

# 纯电动客车系列车型 维修手册



安徽安凯汽车股份有限公司

## 前言

欢迎您使用我公司生产的纯电动系列客车。

本维修手册适用于以下车型：HFF6127K46EV 、 HFF6127K46EV-2 、 HFF6127K46EV-3 、 HFF6127K46EV-4 、 HFF6127K46EV-5 、 HFF6127K46EV-6 、 HFF6109K10EV31 、 HFF6111K10EV21 、 HFF6111K10EV31、HFF6120K46EV-1、HFF6109K10EV、HFF6109K10EV-3、HFF6851K10EV、HFF6111K10EV、HFF6111K10EV1、HFF6121K10EV、HFF6110K10EV、HFF6119KEV2、HFF6708BEV、HFF6802KEVB、HFF6600KEV、HFF6600KEV1、HFF6850K10EV、HFF6629KEVB、HFF6629KEVB1、HFF6103K10EV-1、HFF6800G03EV1、HFF6120G03EV2、HFF6708BEV1、HFF6123K46EV-1、HFF6109K10EV1、HFF6629KEVB2、HFF6111K10EV2、HFF6111K10EV3 、 HFF6821KEV1 、 HFF6122K10EV 、 HFF6710BEV 、 HFF6829KEV 、HFF6119A6EV11 、 HFF6829A6EV21、HFF6113KEV2、FF6710K7EV21、HFF6110A6EV22、HFF6119A6EV252、HFF6119A6EV23、HFF6600K8EV21、HFF6110A6EV21、HFF6119A6EV21、HFF6119A6EV24、HFF6829A6EV22、HFF6829A6EV11、HFF6821A5EV21、HFF6821A5EV22、HFF6600K8EV22、HFF6600K8EV23。

纯电动系列客车充分吸收了行业先进设计、制造和工艺技术，采用全承载式车身。安凯客车的每一个零部件都是按照产品标准和技术要求进行严格检验和装配的，您在维修中所需要更换的配件，必须确保它们的品质，不要在市场上随意购买；如需购买，请与公司配件保障部门或与公司当地维修网点联系，您将得到满意的服务。

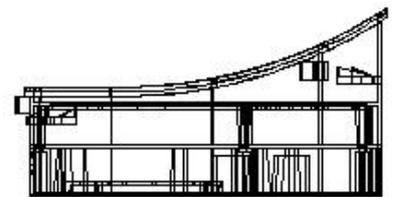
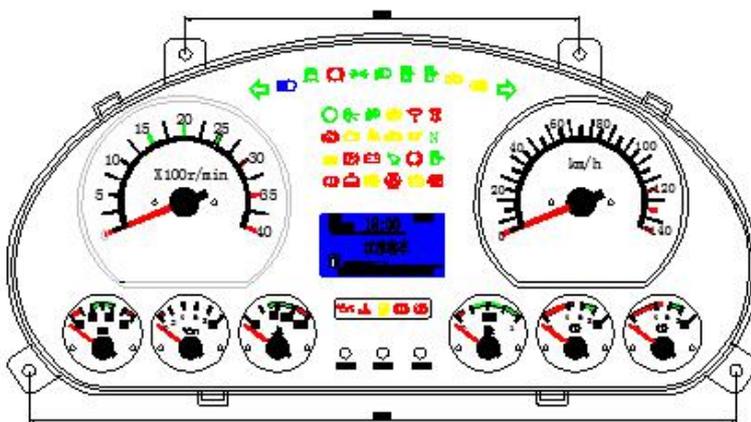
我公司的产品在不断改进和完善中，我公司保留技术更改权、如有更改请登录我公司维修信息公开网下载，恕不另行通知。

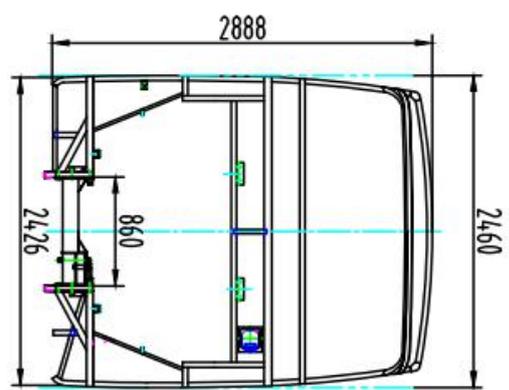
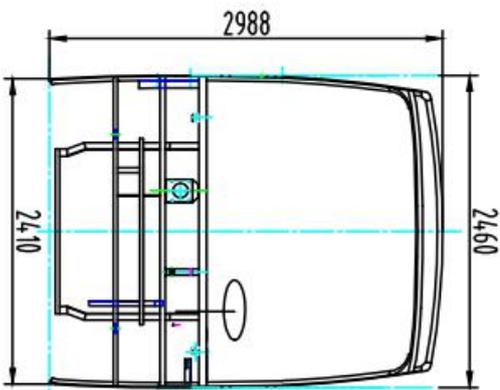
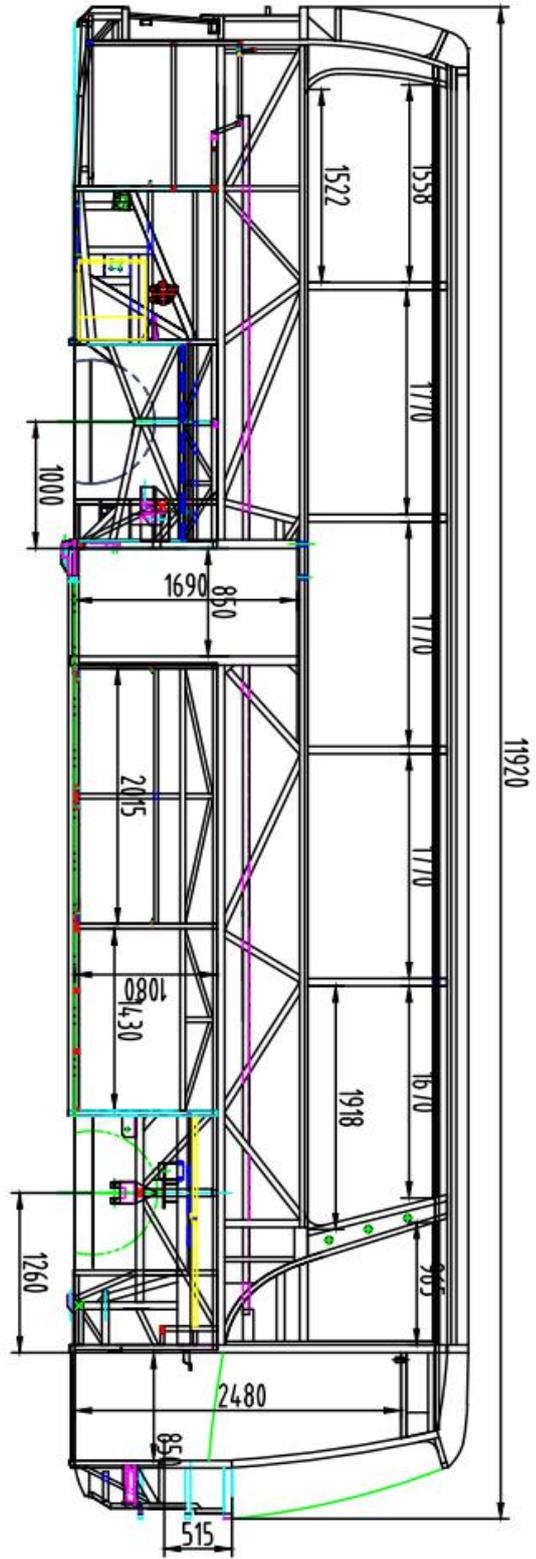
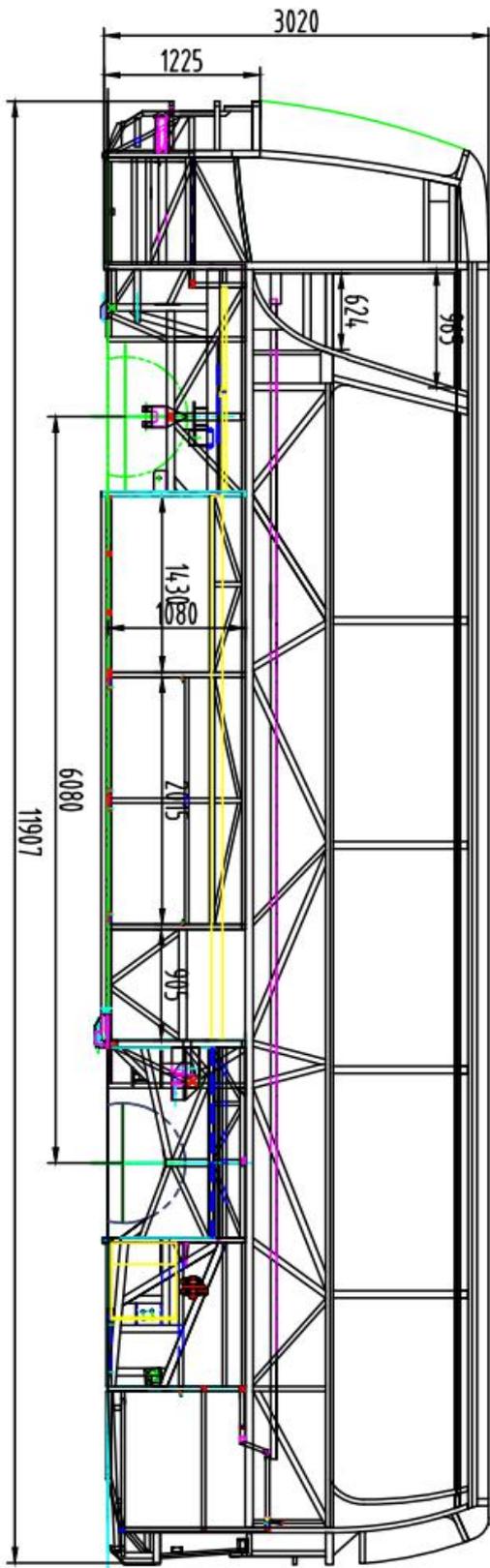
本维修手册最终解释权归安徽安凯汽车股份有限公司。

祝您一路平安，行驶愉快！

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6127K46EV-6	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	12000×2550×3550, 3360	前悬/后悬:	2620/3300	
额定载客	24-49	轴距 (mm)	6080	
总质量(Kg):	18000	轴荷 (kg):	6500/11500	
整备质量(kg):	14100	最高车速 (km/h):	80	
电机型号:	420YS-XS100, 420YS-XS101	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	恒基伟业	电池容量:	326.4 kWh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	295/80R22.5	轮胎气压 (bar):	单胎 8.5	
			双胎 8.5	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

仪表主要参数: 速比:  $i=5.571$ 、仪表型号: ZB299CK、电压: 24V





## 目录

<b>第一章 纯电动整车各大系统的概述</b> . . . . .	<b>1</b>
1.1 高压系统 . . . . .	1
1.1.1 系统结构 . . . . .	1
1.2 高压系统各部件布置及介绍 . . . . .	3
1.2.1 永磁驱动电机 . . . . .	3
1.2.2 电机控制器 . . . . .	4
1.3 能源管理系统 . . . . .	4
1.3.1 电池系统使用说明（以磷酸铁锂为例） . . . . .	5
1.3.2 BMS 电池管理系统 . . . . .	8
1.3.3 电池远程监控系统（选装） . . . . .	9
1.3.4 电池加热系统（寒冷地区选装） . . . . .	10
1.3.5 电池专用灭火器（选装） . . . . .	10
1.4 整车控制系统 . . . . .	12
1.4.1 概述 . . . . .	12
1.4.2 整车控制系统构成 . . . . .	113
1.5 散热系统 . . . . .	26
1.5.1 驱动系统及高压电器散热系统 . . . . .	26
1.6 辅助系统 . . . . .	27
1.6.1 电动打气泵 . . . . .	27
1.6.2 电动助力转向泵 . . . . .	29
1.6.3 烟雾报警系统 . . . . .	30
<b>第二章 驾驶员操作注意事项</b> . . . . .	<b>32</b>
2.1 驾驶员操作规程和注意事项 . . . . .	32
2.2 驾驶须知 . . . . .	32
<b>第三章 整车控制保护策略</b> . . . . .	<b>333</b>
3.1 整车安全的分类 . . . . .	33
3.2 整车的设备安全 . . . . .	33
3.2.1 高压设备安装安全 . . . . .	33
3.2.2 高压过流保护和熔断保护安全 . . . . .	33
3.2.3 整车控制系统安全 . . . . .	33
3.2.4 整车绝缘安全 . . . . .	33
3.2.5 整车的人身安全 . . . . .	33

---

<b>第四章 主要高压部件维修、保养和使用说明</b> .....	<b>34</b>
4.1 驱动电机 .....	34
4.1.1 电机安装及使用方法 .....	34
4.1.2 电机的运输与贮存 .....	34
4.1.3 电机常见的故障和修理 .....	34
4.1.4 电机的停机 .....	34
4.2 电机控制器 .....	35
4.2.1 故障原因及其对策 .....	35
4.2.2 日常保养及维护 .....	37
4.3 转向泵 .....	38
4.4 打气泵 .....	41
4.5 制动系统 .....	417
4.6 动力转向系统 .....	51
4.7 集中润滑系统(选装) .....	52
4.8 电器系统 .....	55
<b>第五章 悬架</b> .....	<b>61</b>
1 前言 .....	61
2 质量保证 .....	62
3 安装与调试 .....	63
4 使用 .....	66
5 维护与保养 .....	67
6 故障分析 .....	69
7 维修说明 .....	76
8 技术参数 .....	82
9 悬架维修配件结构示意图 .....	83
<b>第六章 前桥</b> .....	<b>93</b>
总述 .....	93
1 主要技术参数及外形图 .....	94
2 前桥总成构造及技术要求 .....	95
3 使用与保养 .....	98
4 维修及保养 .....	102
5 拆卸、安装及调整 .....	105
6 清洗及检查 .....	107
7 常见故障分析及排除 .....	109
8 易损件明细 .....	111

<b>第七章 后桥</b>	<b>112</b>
总述	112
1 主要技术参数及外形图	114
2 后桥总成构造及技术要求	115
3 使用与保养	119
4 常见故障分析及排除	120
5 易损件清单	122
<b>第八章 传动轴</b>	<b>123</b>
总述	123
注意事项	124
故障现象表	125
部件图	126
检测调整 检修	127
万向节检修	131
<b>第九章 转向连杆系统</b>	<b>136</b>
总述	136
注意事项	137
故障现象表	138
部件图	139
方向盘调整更换	140
组合开关调整更换	145
转向柱调整更换	147
转向传动轴检修	148
转向拉杆检修	152
角转器检修	160
<b>第十章 动力转向系统</b>	<b>162</b>
总述	162
注意事项	163
故障现象表	164
部件图	166
检修	167
转向液更换	169
放气	171
转向泵更换	172
转向器检修	174

转向油罐更换	177
液压管路检修	179
<b>第十一章 车轮与轮胎总成</b>	<b>183</b>
总述	183
注意事项	184
故障现象表	185
部件图	186
检测与调整	187
前车轮与轮胎检修	190
后车轮与轮胎检修	193
<b>第十二章 驻车制动系统</b>	<b>195</b>
总述	195
注意事项	196
故障现象表	197
检测与调整	198
手控阀检修	199
差动阀检修	202
<b>第十三章 行车制动系统</b>	<b>205</b>
总述	205
注意事项	206
故障现象表	207
检测与调整	210
部件图	212
制动踏板调整更换	213
制动总泵检测更换	216
前制动气室	219
前制动气室检修	222
后制动气室	237
后制动气室检修	230
空气干燥器更换检修	240
储气筒检修	242
再生储气筒检修	246
继动阀检修	248
四回路保护阀检修	251
<b>第十四章 空压系统</b>	<b>254</b>

总述	254
注意事项	255
部件图	256
检修	258
<b>第十五章 起动和充电(蓄电池)</b>	<b>268</b>
蓄电池	268
总述	268
工作特性	270
注意事项	272
蓄电池常见故障及处理方法	273
部件图	276
更换	277
蓄电池的充电	279
蓄电池的检查	282
发电机	286
总述	286
部件图	287
检测	288
更换	291
起动机	294
总述	294
部件图	295
检测	296
更换	299
<b>第十六章 电路</b>	<b>301</b>
电气单元布置图及线束	302
线束接插件端子定义	313
<b>第十七章 车辆控制系统</b>	<b>339</b>
总述	339
注意事项	340
故障现象表	341
点火开关检查更换	342
油门踏板	345
<b>第十八章 空调系统</b>	<b>348</b>
总述	348

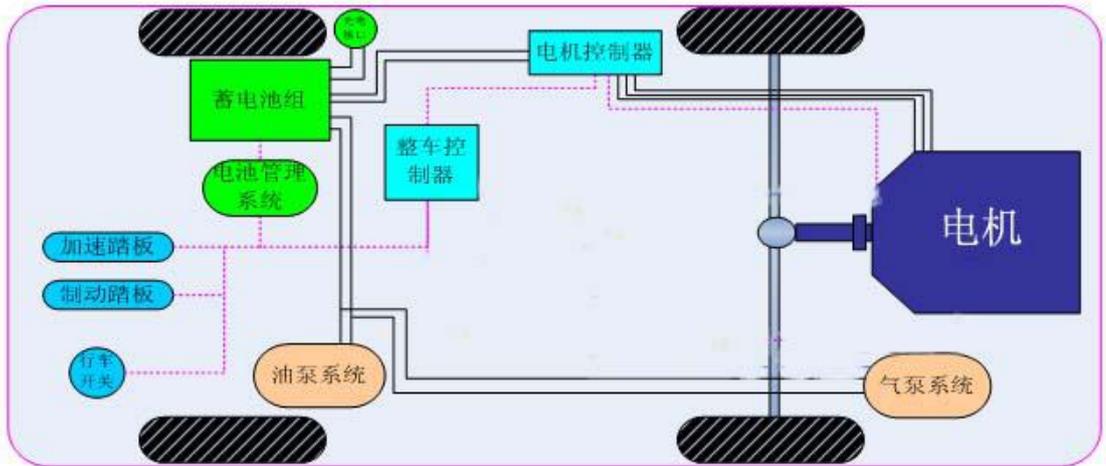
---

注意事项	349
故障现象表	351
布置图	353
系统性能检查	354
系统维护	356
系统故障诊断	357
就车检查	363
制冷剂检测更换	367
空调压缩调整检修	374
蒸发器检修	381
蒸发风机检修	383
冷凝器检修	386
冷凝风机检修	387
干燥器更换	389
高、低压开关检修	391
温控器检修	394
膨胀阀检修	395
操纵器检修	397
<b>第十九章 除霜系统</b>	<b>399</b>
总述	399
注意事项	400
故障现象表	401
部件图	402
除霜器更换	403
除霜水管检修	406
<b>整车主要技术参数表</b>	<b>409</b>
<b>整车主要零件目录</b>	<b>428</b>

# 第一章 整车各大系统的概述

## 1.1 高压系统

### 1.1.1 系统结构



高压系统结构及原理

本系统为纯电动系统，主要由以下关键部分组成：



1	电机	16	散热风扇
2	熔断器开关绝缘板	17	ATS水箱
3	大电流连接器	18	充电插座
4	高压配电柜	19	充电插座支架
5	总控制盒绝缘板	20	十六位控制器
6	总控制盒	21	电子油门踏板
7	绝缘监测仪	22	八位电器盒
8	总接地盒	23	汽车电子车档控制器
9	小变频器	24	车载烟雾报警接收器
10	水冷变频器绝缘板	25	车载烟雾报警传感器
11	电机控制器（吉泰科）	26	直流电度表
12	绝缘端子	27	485网关
13	小充电器（新外形）	28	20A直流保险
14	水泵	29	50A直流保险
15	水泵安装支架总成	30	小充电机绝缘板

(1) 电机及电机控制器：

锂电池组提供的电能经由电机控制器调控以驱动三相异步电机电机工作。驱动电机是车辆运行的动力部分，它接收驱动装置对其发出的电机旋转指令，在旋转的过程中电动机经常变换着力矩控制和速度控制模式。电机的旋转部分通过机械的速度编码器反馈给驱动装置，使驱动系统运行在闭环的控制模式下。由于采用了转矩和速度的闭环控制模式，因此，能使运动的车辆运行在平稳舒适状态下。

(2) 整车控制器

整车控制器接收驾驶信号（加速踏板信号、制动信号、以及行车开关信号），并结合电机控制器的反馈信号，输出指令给电机控制器，实现整车的驱动控制。

(3) 蓄电池系统为驱动系统及辅助系统（如打气泵、动力转向油泵、空调、）及车载电子设备供电。

(4) 电池管理系统

动力锂电池管理系统，该管理系统对动力型锂电池的每个单体的参数进行监测、管理，并且将监测参数传递给整车驱动系统，用以指导驱动过程的能量输出控制。

(5) 制动踏板、油门踏板：操作面板下方，驾驶员右脚侧，有牵引主令踏板及电-气混合制动踏板各一个。当车辆进入档位后（怠速状态），踏下牵引主令踏板，随着踏板踏下角度的增加，牵引力随之增加，车辆即逐渐加速至要求的速度。运行过程中踏下制动踏板，先进入电制动区，车辆即减速刹车。电制动力的大小与制动踏板踏下的角度成正比例，当制动踏板踏到一定角度（15度）后，进入电、气混合制动区，最大的电制动力与机械制动同时作用，保证快速急停。当车辆由电制动减速到速度为零时，由于电制动力继续存在，为了维持动态

平衡，此时非但不回馈电能还要消耗少量电能，因此当需要停车的时间较长时，在电制动停车后驾驶员应使用手动刹车，然后放开制动踏板。

## 1.2 高压系统各部件布置及介绍

### 1.2.1 永磁驱动电机

驱动电机是车辆运行的动力部分，它接收驱动装置对其发出的电机旋转指令，在旋转的过程中电动机经常变换着力矩控制和速度控制模式。电机的旋转部分通过机械的速度编码器反馈给驱动装置，使驱动系统运行在闭环的控制模式下。由于采用了转矩和速度的闭环控制模式，因此，能使运动的车辆运行在平稳舒适状态下。

#### 电机型号

佩特来 130kw 电机：TZ368XSPE300WH；适用于双层系列纯电动车。

自主 100kw 电机：TZ420XS100；适用于 10-12 米系列纯电动车。

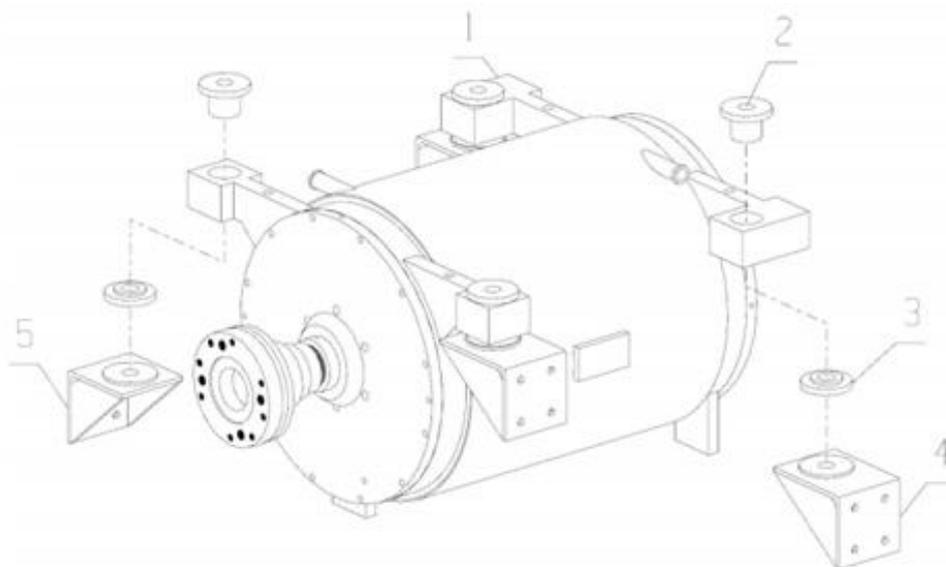
自主 80KW 电机：TZ340XS080；适用于 8-10 米系列纯电动车。

自主 50KW 电机：TZ330XS050；适用于 6-8 米系列纯电动车。

#### 特点

- 电机结构件采用钢件，强度高。
- 电机过载能力达 2 倍，满足了汽车具有较强的爬坡能力及抗障碍能力。
- 电机采用全密封机构，防护等级达到 IP67，在任何无防爆要求的粉尘条件下工作。
- 设计合理，使用寿命长。

#### 电机基本结构



..... 1-电机、2-绝缘筒、3-绝缘套筒、4-左托架总成、5-右托架总成 .....

采用内置“V”字结构，有效增加气隙磁通，减少漏磁，增加凸极效应产生的磁阻转矩，提高运行效率；转子采用斜极结构，有效降低转矩脉动，降低振动、噪音，提高整车舒适性。电机转矩密度由异步电机的 10Nm/kg 提高到 14.9Nm/kg（有效材料），电机最高效率达 96%，大于 85% 的高效区范围扩展到 85%（相比交流异步电机的高效区范围提高了 20%），电机防护等级 IP67。

### 1.2.2 电机控制器

电机控制器是动力蓄电池组与驱动电机之间的能量传输的装置，它由外部控制信号接口电路、功率变换电路、控制电路和驱动电路等组成。控制器用矢量转矩控制的方法，在电动状态下，将电池组提供的直流电转换成交流电去驱动电机，在制动状态下，将制动能量转换成直流电回馈给电池组。

#### 电机控制器型号

佩特来电机控制器：KTZ60X45SP100B，匹配自主 130KW 电机。

自主电机控制器：KTZ70X90S100，匹配自主 100KW 电机。

自主电机控制器：KTZ65X50S080，匹配自主 80KW 电机。

自主电机控制器：KTZ70X48S050，匹配自主 50KW 电机。

技术要求：

- 铭牌材料为聚氯乙烯（PVC）。
- 铭牌颜色为白色，铭牌上的标志及文字、符号等为黑色。

#### 环境适应性

名称	规格参数
存储温度	-40℃~+70℃
防护等级	IP54
工作环境温度	-10℃~+40℃,40 到 50 度之间降额使用，每升高一度，额定输出电流减少 1%
海拔高度	0~2000 米，1000 米以上降额使用，每升高 100 米，额定输出电流减少 1%
扫频振动	3.5mm,2~9Hz; 10m/s <sup>2</sup> , 9~200Hz; 15m/s <sup>2</sup> , 200~500Hz
耐电压	控制器+、-、U、V、W 对地(外壳)介电强度可以耐受持续时间为 1 分钟 3000V 的直流电压漏电流小于 10mA[注：测试时需要取消电容吸收板（HA4Z164WGI1）]
绝缘电阻	测试绝缘电阻稳态必须大于 20MΩ [注：测试时需要取消电容吸收板（HA4Z164WGI1）]
湿度	5~95%，不允许凝露
母排温升限值	小于 45℃
安全接地	控制器能触及的可导部分与外壳接地点的电阻小于 0.1Ω。

### 1.3 能源管理系统

车载能源系统相当于燃油汽车的汽油或者柴油，其主要任务是为整车提供驱动电能。电

池的主要技术参数有比能量、比功率和循环寿命。比能量影响电动汽车的整车质量和续航里程，比功率是评价能量源是否满足电动汽车加速和爬坡能力的重要指标，循环寿命是评价能量源使用寿命的重要参数。此外，还要求车载能源系统具有高效率、良好的性能价格以及免维护特性。

### 1.3.1 电池系统使用说明（以磷酸铁锂为例）

#### 电池组充电

##### 充电注意事项

- ※ 电池组不立即使用或调试，请断开电池组系统的电源回路，并每三个月对电池组进行充电一次。
- ※ 请在装车后第一次充电时在充电机充电自行截止后停止充电，电池系统进行首次容量校准。
- ※ 请使用适配的充电机进行充电。
- ※ 充电人员必须受过专业的充电培训。
- ※ 当  $SOC \leq 30\%$  或最小单体电压  $\leq 3.10V$ ，应及时充电。
- ※ 充电时，必须在充电车辆旁边放置警示牌，严禁对车辆进行一切操作，不得触碰电池箱体及充电线束。
- ※ 寒冷天气，电池组相对于常温环境下，可能会出现充电时间缩短、满电电压略低的情况，属于正常现象，天气转暖后电池性能会逐渐恢复。
- ※ 充电过程中，如发现任何异常现象，请立即切断电源，并联系售后专业人员。
- ※ 充电过程中，当任一单体电压达到充电保护电压时，电池组内部保护电路将会禁止充电装置对电池组充电，以起到保护电池的作用，充电设备正常停止或是管理系统保护后即可使用电池组。
- ※ 电池组充满电后最低单体电压不低于  $3.330V$ 。

#### 电池组放电

车辆的行车运行过程就是电池组的放电过程，在此过程中电池系统给整车提供电力作为整车运行的动力。

##### 1. 车辆使用注意事项

- ※ 为保证电池正常使用，请按照电池组产品的使用说明书要求，严禁过度充、放电，过度充、放电会造成电池容量的不可逆损失，缩短车辆续航里程。

- ※ 车辆启动时应缓慢加油门；开车过程中轻踩电门和制动。这种驾驶习惯能减少耗电量、增加舒适性同时可以减缓锂电池温度的上升速度。
- ※ 纯电动车辆的电池组一般装在整车的底部或侧边，所以车辆不应涉过深的水（200mm 以内），涉水过程中也缓速慢行，防止雨水飞溅至锂电池等高压系统。
- ※ 雨季或停车应关紧门窗；对车辆进行冲洗时避免对着格栅，防止因水分进入造成电器系统的损坏。
- ※ 夏日停车，应尽量避免在日光下暴晒。日光暴晒情况下，车辆热负荷急剧增加，电池、电机、空调等设备工作效率会下降，使用寿命会减短。
- ※ 车内空调温度的设置不宜过低，运行时间不宜过长，以免消耗电量过多从而影响车辆续航里程。
- ※ 寒冷气候，车辆可能会出现加速无力、续航里程暂时性降低的现象（只能发挥常温时 80% 左右的容量），这是磷酸铁锂电池本身特性决定的，天气转暖，电池性能会逐渐恢复。

## 2. 车辆驾驶前准备

(1)检查蓄电池的电压值，蓄电池正常电压应在 DC24V/12V 以上，当蓄电池电压低于 18V/11V 时车辆不能行驶（见仪表低压蓄电池低压数据显示）。

(2) 观测 SOC<30%或者  $V_{min}<3.10$ ，必须测算里程，必要时充电后运行，防止中途断电停车。

## 3. 车辆运行过程

(1) 车辆运行时须实时关注仪表上显示单体电压状态，当发现电池组电流低于 10A（车辆停止时）并且最低单体电芯电压低于 3.0V 时应尽量避免急加速及高速行驶，并尽快行驶至最近充电站进行充电。如行使中发现最低单体电芯电压低于 2.0V 应立即靠边停车，并拨打报修电话，否则将严重损坏电池组。

(2) 车辆运行时，须实时关注仪表上显示电池组最高温度状态，当电池组最高温度超过 60℃ 应立即靠边停止，并拨打报修电话。

(3) 车辆启动时应缓慢启动，禁止急加速、急刹车。

(4) 车辆运行时，仪表上显示电池组 SOC 状态仅为驾驶员行车参考数据，车辆启动前 SOC

低于 30%时应禁止启动并及时充电。

### 1.3.1.3 锂电池的保养与维护

不要过充和过放。磷酸铁锂电池在充电时不要超过 3.65V（最高不超过 3.9V），在放电时不要低于 2.5V。

不要在低于 0 度时充电，充电温度最好在 5 度以上。如果低温情况下，需要现将电池预加热后再充电。

当动力电池在长期放置条件下，不可使用，要先对电池进行小电流充放电后再使用，充放电电流一般小于 0.33C。

动力锂电池在容量降低到起始容量的 80%以下，就不能作动力锂电池使用。

锂电池在充电到单体最高电压，或放电到最低电压，如果最大压差在 200-300mV 时，需要对电池进行均衡处理。

对电池的日常维护，包括电池的均衡、电池的一次绝缘检测、二次绝缘检测、电极螺栓松紧的检查、电池是否有短路、电压采样线束和温度采样线束的检查、电池模组在电池箱内固定情况、热管理系统（加热、冷却）是否正常工作、高低压接插件是否正常工作、电池箱固定装置是否有损坏。

### 常见问题及故障排除

故障现象	故障原因	故障排除	备注
车辆不能运行	高压开关未闭合	检查高压开关并闭合，如不能闭合需更换高压开关	
	电芯模块失效	拨打报修电话 更换电池模块	
	其他	协调整车厂解决	
电池组不能充电	充电装置失效	拨打报修电话 充电装置检修	
	管理系统失效	拨打报修电话 管理系统检修	
	电芯模块失效	拨打报修电话 更换电池模块	
续行里程不足	电池组未充满	补充电后重新测试	
	电芯模块失效	拨打报修电话 更换电池模块	
	充电装置失效	拨打报修电话 充电装置检修	
	管理系统失效	拨打报修电话 管理系统检修	

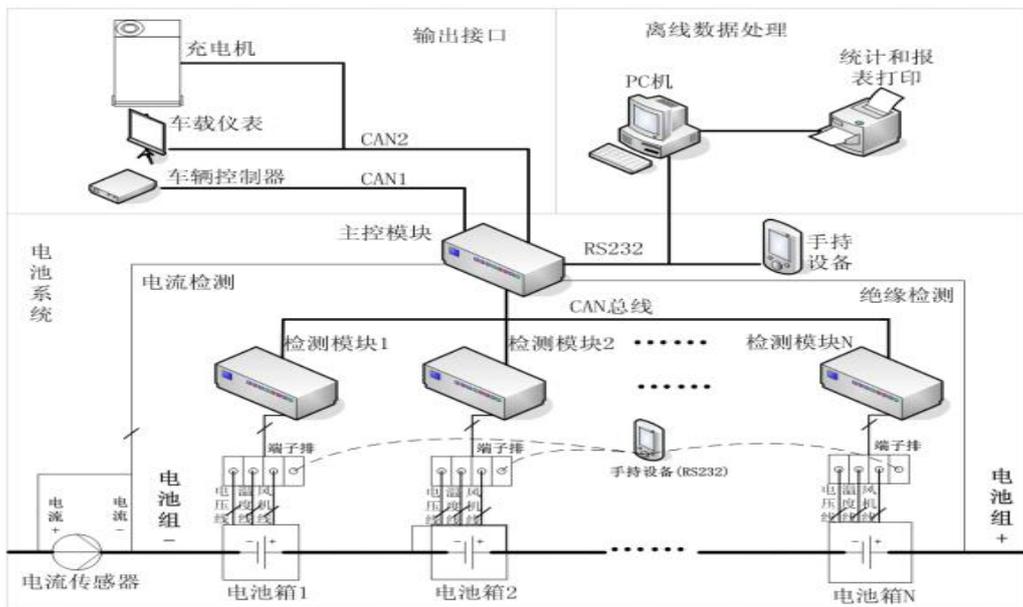
### 1.3.2 BMS 电池管理系统

车载动力锂电池的每个单体都必须实现动态的监控和管理，必须将管理的信息与整车的驱动系统进行反馈传递，以指导驱动控制器的驱动运行方式。在每箱电池上都安装有电池检测模块，用于检测每节电池单体的电压和箱体的温度。每个从控模块与主控模块之间通过 CAN 通讯。电池信息通过 CAN 通讯在仪表上显示。当电池检测系统出现故障时，请驾驶员针对故障信息找故障原因，如涉及电池电容等高压部件，请勿触摸。联系相关人员进行维修。

#### BMS 安装位置

主控模块一般安装在后部高压电器仓内，从控模块一般集成在电池箱内部

#### BMS 工作原理



如图所示，电池管理系统由1个中央电池管理单元(CCU即CBMU)和多个电池管理单元(BMU)组成。该系统可以检测电池组中所有单体电池电压，电池组总电流、总电压，环境温度等多项指标。具体性能如下：

- 1) 管理系统主机可以通过 CAN 总线收发电池组的总电压、电池组总电流、单体最高电池电压及电池编号、单体最低电池电压及电池编号、最高温度等；并可以通过上位机软件写入对主机的工作参数进行设置。
- 2) 系统采集模块设置为主从方式。
- 3) 主采集模块提供 1 路电流采集，电流传感器选用霍尔电流传感器。
- 4) 采集模块管理电池的数量可以通过管理主机在 1~31 只范围内灵活设置，接线方式采用

N+1 根。这样采集模块可以很好的适应电动汽车电池分布不集中的特点，与电池箱体分散安装，只需电源线与一根数据通讯线。

- 5) 主机提供 CAN 总线接口。
- 6) 主机提供数据存储功能，数据采集时间间隔为 5ms，存储时间间隔为 20s。
- 7) 管理主机通过 CAN 总线发出电池组的过压、欠压、过流、温度等报警信号。

### **BMS 主要功能**

- 单体电池电压的检测；
- 电池温度的检测；
- 总电池组工作电流的检测；
- 电流采样、总电池组 SOC 的估测；
- 每公里电耗估算；
- 电量显示采用数字显示方式 (KWh)；
- 数据存储功能 (支持 SD 卡)；
- 电池故障分析与在线报警；
- 电池热管理功能；
- 控制电池箱体风扇开关：35℃开启风扇，32℃关闭风扇；
- 电池离散性评价；
- 与充电机通信 CAN3；
- 与车载监控设备和整车控制器通讯，整车仪表显示、远程监控 CAN1；
- 便携式设备实现电池管理系统的初始化、故障诊断和定位等功能；
- 电池箱充电次数累计 (以满充记录一次)；
- 与车载设备通信 (协议由整车厂提供)；
- 与车载监控设备通讯 (协议由整车厂提供)；

### **1.3.3 电池远程监控系统 (选装)**

安装位置：仪表台内部，仪表后面



## 功能介绍

- 远程监控系统对电动汽车电池组系统、整车相关信息进行采集，经过处理后通过移动 GPRS 无线网络传送至监控中心服务器。
- 监控中心服务器对信息进行存储及显示、报警。采集终端对锂电池组信息、整车信息进行可靠性分析，分析结果包括预警信息、故障报警信息等内容。
- 预警信息通过 GPRS 无线网络告知系统管理员锂电池组或整车可能存在运营风险，由系统管理员通过电话、短信等手段通知电动汽车使用者可能存在的故障信息，并告知使用者应该作出何种判断或决策，以保证车辆的正常营运。
- 数据库能存储 10 年及以上的历史数据，长期稳定运行
- 能同时满足多个实时显示客户端同时接入，显示查询数据
- 单台中心应用服务器能满足同时接入 3000 套数据采集终端
- 采集终端采样频率<1S，数据传输间隔可设置
- 传输丢包率小于 0.5%

### 1.3.4 电池加热系统（寒冷地区选装）

加热策略：

充电插头连接时，BMS 会得到充电确认信号，BMS 根据测得的电池箱温度先判断是否加热，当温度低于-5℃通知整车断开充电继电器，然后 BMS 系统给整车控制器一个开始加热信号，控制充电机输出电流。

1、充电插头连接时，BMS 会得到充电确认信号，并通信握手成功，然后通知整车控制器闭合充电继电器。

2、BMS 根据测得的电池箱温度先判断是否加热，当温度低于-5℃，BMS 通知整车控制器开始加热，然后闭合加热继电器。

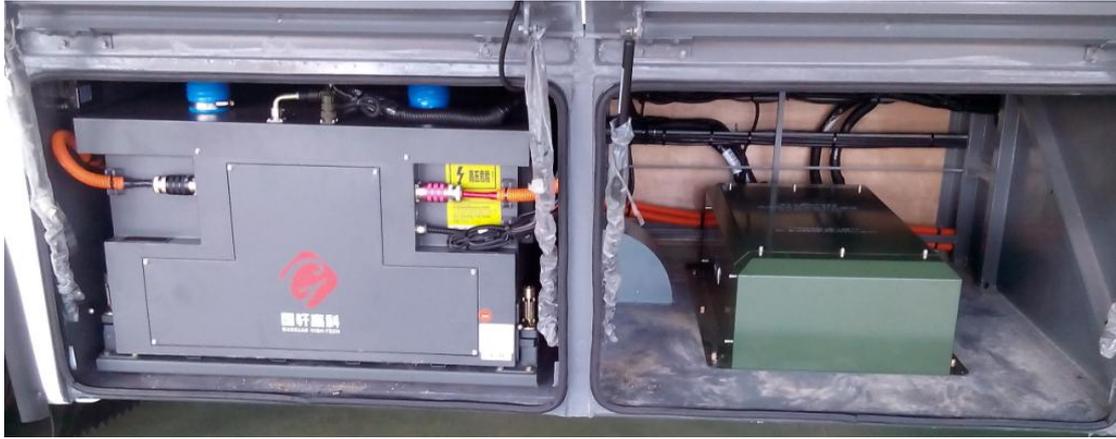
3、为了让充电机能输出所需要的电流，需要充电继电器闭合持续一定的时间，约 15 秒左右（以充电机厂家程序实际时间为准），然后再断开充电继电器，开始给电池正常加热。

4、加热时，**电池组温度达到电池厂家要求的温度后**，BMS 系统断开加热继电器，并通知整车控制器闭合充电继电器，开始正常充电。

电加热膜回路接插件，引出线用插座，可压接 4 平方毫米的导线，每个电池箱用一个此插座。加热系统由管理系统控制。

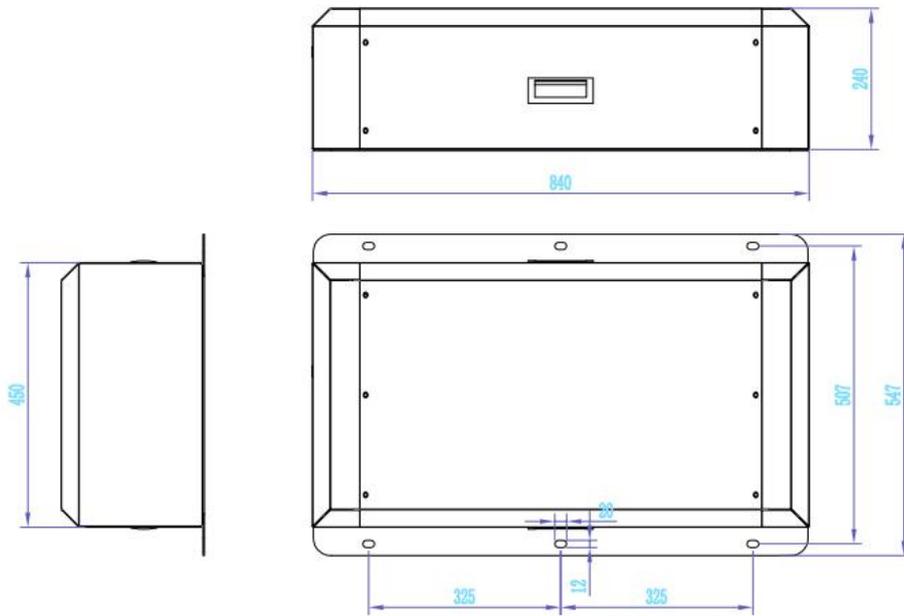
### 1.3.5 电池专用灭火器（选装）

动力电池通风散热和灭火系统

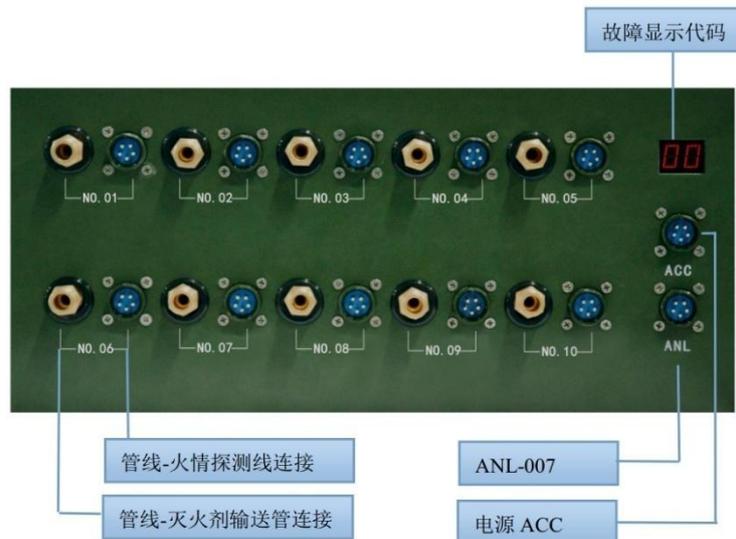


灭火器装配和喷头、信号线在电池箱上连接照片

DCMF-01/10 安装结构图



灭火器装配尺寸图纸





动力电池通风散热和灭火系统

灭火器面板接口图

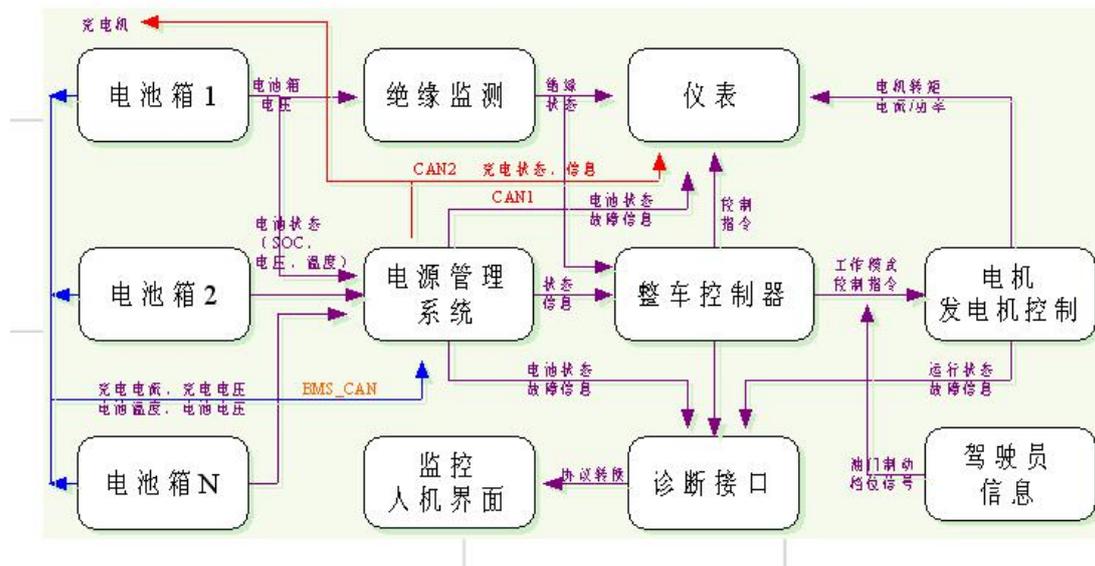


灭火器手动控制开关照片

当电池箱内有烟雾或温度过高是，灭火器手动开关指示等闪烁，同时蜂鸣器报警，此时按下控制开关，就可以实现对电池灭火。

## 1.4 整车控制系统

### 1.4.1 概述



整车控制系统主要完成整车控制与能源管理显示两部分功能，担负着采集整车的各个子系统的运行信息并进行监控和诊断。建立通信，将驱动系统和车载能源管理系统有机的联系起来，完成整个动力系统总成的控制功能。其具体功能如下：

- 1) 整车信息检查和显示包括：牵引踏板、制动踏板等模拟信号，车速、排档开关的开关量等。
- 2) 电机信息显示：通过 CAN 总线与电机控制器进行通信并显示与电机相关的信息。
- 3) 电池组信息统计和显示：其中包括：总电压、总电流、SOC 值、单体电压、单体温度等。
- 4) CAN 通信的建立和显示：其中包括整车控制器与电机控制器、电池管理系统、绝缘监测

仪、仪表之间的通信。

## 1.4.2 整车控制系统构成

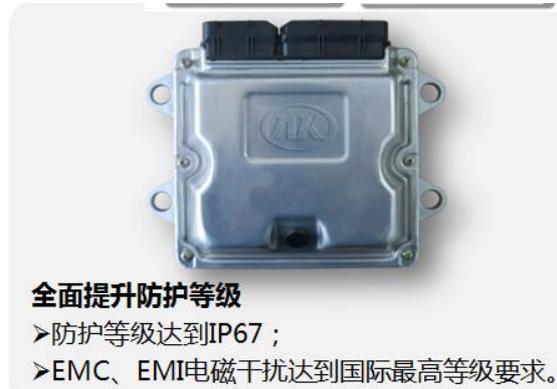
### 整车控制器

(1) 安装位置：副仪表台内部



(2) 功能描述

整车控制器在整个系统中处于核心地位，相当于电脑中的 CPU。



1) 动态操控

整车控制器根据操作员的操作指令进行解析，然后向驱动系统（通过 CAN 网络传递），发出驱动指令，这个过程是这样的：依照驾驶员给出的信息（牵引、制动），根据电堆的状态和车量的瞬间过程，给予驱动装置一个运动信息，从而使车辆运动（或制动）。

2) 能量回收算法

具有能量回收功能是本系统的特征之一。当整车在运动过程中接到需要制动的指令时，车辆能够依照内嵌的算法给出能量回馈的讯息，将动能在瞬间完成向电能的转换，并且完成向动力电池组的充电。回收能量的瞬间大小将取决于车辆的动态情况和锂电池组能量状态。

3) 动力驱动控制

这是一个完成将电能直接转化成动能的过程，整车控制器在逻辑上完成向驱动系统及控制装置发送指令，动力驱动的平稳运行指标的实现也由其完成。

#### 4) 自动驻坡功能

当车辆在准备就绪、有档位且手制动解除的情况下，此时车辆可以在无牵引或者制动的指令时实现自动驻坡功能，此功能为电子辅助驻坡功能，使用时间不能超过 10 秒，超过 10 秒后请使用行车制动或驻车制动实现驻坡。

### (3) 整车控制器基本技术要求

工作电压	16V—36V DC
工作温度范围	-20℃~70℃

### (4) 其他技术要求

输入接口包括：司机加速踏板、制动踏板、驻车开关、司机钥匙 1 挡、司机钥匙 2 挡、变速器档位、空调开关、电机控制器 CAN、电池管理系统 CAN 等；

输出接口包括：电制动指示、系统故障指示、风扇电磁离合器控制、油门控制等；

**(5) 输入输出引脚定义**

	1933Y0.75	P1:A24	RSTCFG
	1906G0.75	P1:A23	GND
	37Y0.75 (H)	P1:A17	CAN2H
	38G0.75 (L)	P1:A16	CAN2L
	33EY0.75 (H)	P1:A15	CANH
	34EG0.75 (L)	P1:A14	CANL
	1913G0.75	P1:A13	气压传感器信号输入
	1922BL0.75	P1:A6	加速信号输入
	1924Y0.75	P1:A9	制动信号输入
	1904W0.75	P1:A25	油门传感器地
	1903R0.75	P1:A21	油门传感器电源
	1928Br0.75	P1:A28	制动信号地
	Br0.75	P2:A117	GND
	Br1.0	P1:A1	GND
	Br1.0	P1:A2	GND
	Br1.0	P1:A3	GND
	7005R1.5	P1:A4	24V
	7005R1.5	P1:A5	+24V
	7005R1.5	P2:A118	+24V
	1222WR0.75	P2:A110	风扇1输出 (H)
	1223R0.75	P2:A109	风扇2输出 (H)
		P2:A97	正常输出 (H)
		P2:A94	过流指示输出 (H)
		P2:A96	故障输出 (H)
	1937R0.75	P2:A95	下电输出 (H)
	1929BW0.75	P2:A108	电制动输出 (H)
	1926V0.75	P2:A106	倒车输出 (H)
	2032W0.75	P2:A107	气泵输出 (H)
	2904BLR1.0	P2:A111	水泵输出 (H)
	9012R0.75	P2:A113	小充电机控制输出 (H)
		P1:A112	卸荷电磁阀输出 (H)
		P1:A57	充电请求信号 (L)
		P1:A59	充电插座防护盖信号 (L)
		P1:A58	主接触器闭合信号输入 (L)
	1925Y0.75	P1:A60	驻车信号 (L)
	7019W0.75	P1:A49	前部除霜信号输入 (H)
	3901W0.75	P1:A48	ON信号输入 (H)
	7047R0.75	P1:A47	后舱门开信号输入 (H)
	9008BL0.75	P1:A46	空调工作信号输入 (H)
	1126W0.75	P1:A45	Start信号输入 (H)
	1939B0.75	P1:A44	倒档信号输入 (H)
	1923W0.75	P2:A90	前进信号输入 (H)
	3000W0.75	P1:A81	干燥罐排气停止气泵输入 (L)
	8009Y0.75	P2:A114	转向泵控制输出 (H)

泰科81针插座1473244-1 后罩盖1473247-1 长卡子368382-1 粗端子964273-2  
 泰科40针插座1473252-1 后罩盖1473255-1 短卡子368388-1 细端子968221-1

注：H为高电平有效 L为低电平有效

组合仪表

(1) 安装位置：仪表台



(2) 主界面显示信息



- 1、前进/空档/倒车显示：显示现在车辆是在前进、倒车或在空档状态。
- 2、动力锂电池电参数显示：指示动力锂电池实时的电压和电流。600V 电压等级车辆在 450V 以下不能工作。
- 3、动力锂电池单体状态显示：最高电压、最低电压、最高温度、最低温度。



- 4、 高压主接触器状态显示：当高压主接触器断开时，此图标显示；高压主接触器闭合



时，显示此图标，此时可以正常行车。

5、SOC：整车剩余电量。

6、ODO：车辆行驶总里程。

7、可行驶里程：系统根据电池的电量，计算得出的整车大概能跑的距离。

8、Trip：充一次电整车行驶的距离。（此数据，在恒流充电一段时间会自动清零；还可以手动清零，不建议驾驶员手动清零。）

注意：最大电压不能超过 3.65V，小电压不能低于 2.8V。

注意：最高温度不能超过 55℃、低温度不能超过-20℃（电堆中单体温度最高、最低的电池以及电池所在位置）。

### 操纵踏板-牵引踏板和制动踏板

(1) 安装位置：仪表台下方，司机右脚处



1、电、气混合刹车踏板 2、加速踏板

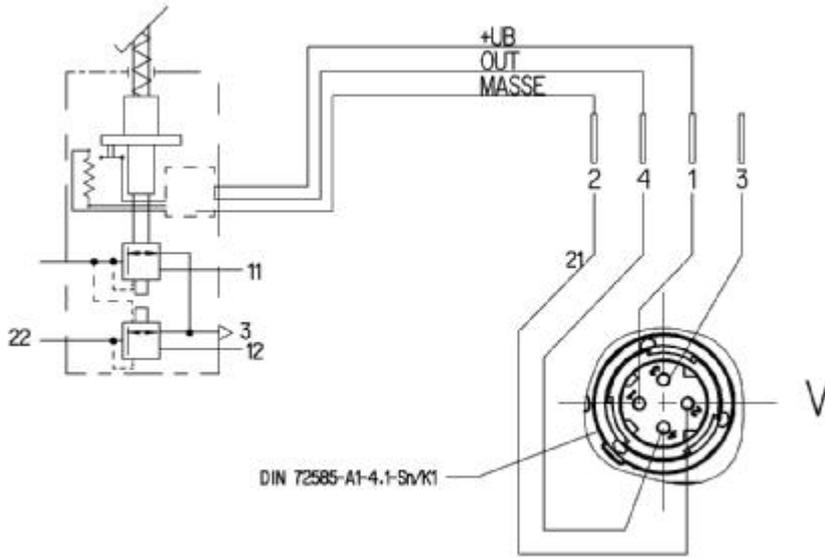
(2) 功能描述

仪表台下方，驾驶员右脚侧，有加速踏板及电-气混合制动踏板各一个。当车辆进入档位后，踏下加速踏板，随着踏板踏下角度的增加，牵引力随之增加，车辆即逐渐加速至要求的速度。运行过程中踏下制动踏板，先进入电制动区，车辆即减速刹车。电制动力的大小与制动踏板踏下的角度成正比例，当制动踏板踏到一定角度（15度）后，进入电、气混合制动区，最大的电制动力与机械制动同时作用，保证快速急停。当车辆由电制动减速到速度为零时，由于电制动力继续存在，为了维持动态平衡，此时非但不回馈电能还要消耗少量电能，因此当需要停车的时间较长时，在电制动停车后驾驶员应使用手动刹车，然后放开制动踏板。

### 注意！

系统中制动功能优先，同时踩制动和加速踏板时，加速无效。





### 一体化配电柜

一体化配电柜集成了控制系统中的高压总电源控制盒、绝缘监测仪、高压配电柜、熔断器开关、负极接线盒、高压控制模块 6 个功能部件。安装一体化配电柜的车型不再单独安装上述的 6 个高压部件。

(1) 安装位置：一体化配电柜位于车后部高压电器仓中间位置。



(2) 功能描述：接收 CAN 信号，对应高压接触器进行动作，相应的工作信号返回 CAN 模块。高压保险互锁信号给 CAN 模块。高压互锁信号生交后高压指示红灯亮起。本

产品由三部分组成：铝壳体、输入输出接口（保险、连接器）、高压零部件（接触器、电阻、铜排、直流保险）。

(3) 技术参数：

工作电压：DC750V

工作电流：DC400A

输入输出采用快速连接器。

防护等级：IP67

固定方式：水平安装

工作温度：-20℃~80℃

贮存温度：-40℃~80℃

相对湿度：10%~90%

工作噪声：≤50dB

可靠性：MTBF>10000h

冷却条件：自然冷却

质保：**5年或20万公里**

(4) 原理介绍

一体化高压配电柜的工作状态由CAN模块接收CAN线上的信号而动作，属受控设备。

受控设备包括：总电源预充电、总电源继电器、主变频器预充电、主变频器继电器、充电继电器、空调继电器、除霜继电器及其它设备供电电源控制。

各继电器工作信号反馈到CAN模块，通过总线发送到整车控制器。

## 绝缘监测系统

### 安装一体化配电柜车型，不再单独安装绝缘监测系统

(1) 安装位置：后部高压电器舱内，与总电源控制盒装在同一块绝缘板上。

(2) 功能描述

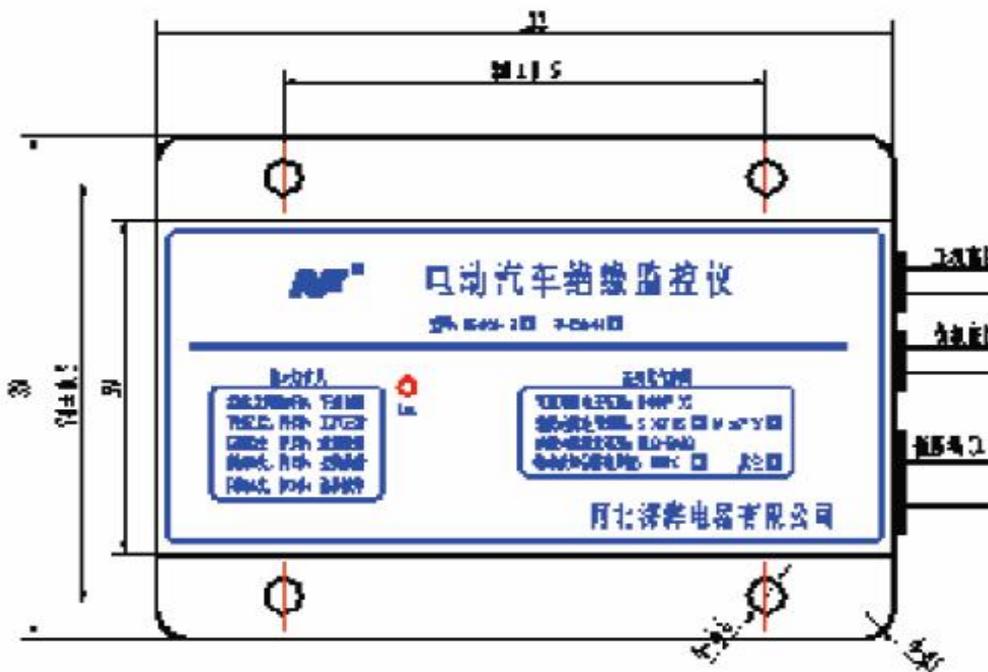
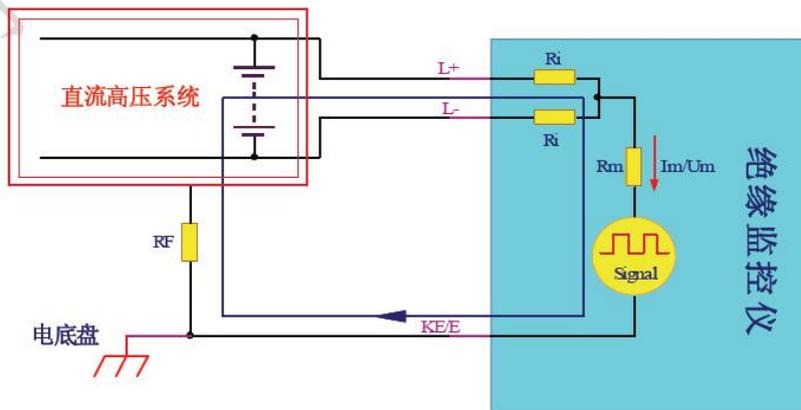
实时监测直流高压系统正负母线对地的绝缘电阻值并在达到设计的响应值时发出报警信号，保证人员和车辆的安全运行。

(3) 原理介绍

绝缘监控仪的功能就是连续不断地监测直流高压系统正负母线对地的绝缘电阻值并在达到设定的响应值时发出报警信号，从而保证人员和车辆的安全运行。

工作原理简介：绝缘监控仪内部产生一个正负对称的方波信号，并通过 L+/L-和 KE/E 端子与直流高压系统和底盘之间的绝缘电阻  $R_F$  构成测量回路，测量回路中的电流  $I_m$  在取样电阻  $R_m$  上会产生一个取样电压  $U_m$ ，这个电压信号被内置微处理器采集，通过运算可以得出绝缘电阻的大小。微处理器将计算得出的绝缘电阻值转换成 PWM 信号的占空比，并通过 PWM+/PWM-端口对外输出。如果绝缘电阻值低于设定的故障告警值，微处理器将通过 ALARM+/ALARM-端口输出告警信号。

如下图 1 所示。



绝缘监控仪具有自动自检功能，用于及时发现自身故障和减小测量误差。

仪器上电后，先进行初始化和自检工作，LED灯常亮，大约需要10s的时间。正常运行过程中，每隔约5分钟执行1次自检，持续时间约为10s。

仪器对KE/E连接是连续检测的，如果其中有一根接线开路，可以在20s内给出告警。

仪器对高压直流母线的连接是连续检测的，如果发现直流母线电压小于约50V且绝缘电阻大于50MΩ，则判定L+/L-接线故障，可以在20s内给出告警。

如果测得的绝缘电阻值小于设定的告警响应值，则ALARM信号会动作告警。

仪器状态		LED显示方式
仪器内部自检		持续点亮约10秒
仪器正常运行		闪烁1次，停1秒
系统绝缘故障	绝缘故障主要在正极侧	闪烁2次，停1秒
	绝缘故障主要在负极侧	闪烁2次，停2秒
仪器接线故障		闪烁3次，停1秒
仪器自身故障		闪烁4次，停1秒
仪器内部温度过高（约>90度）		闪烁5次，停1秒
连续60s无可用测量值（母线电压连续波动）		闪烁6次，停1秒

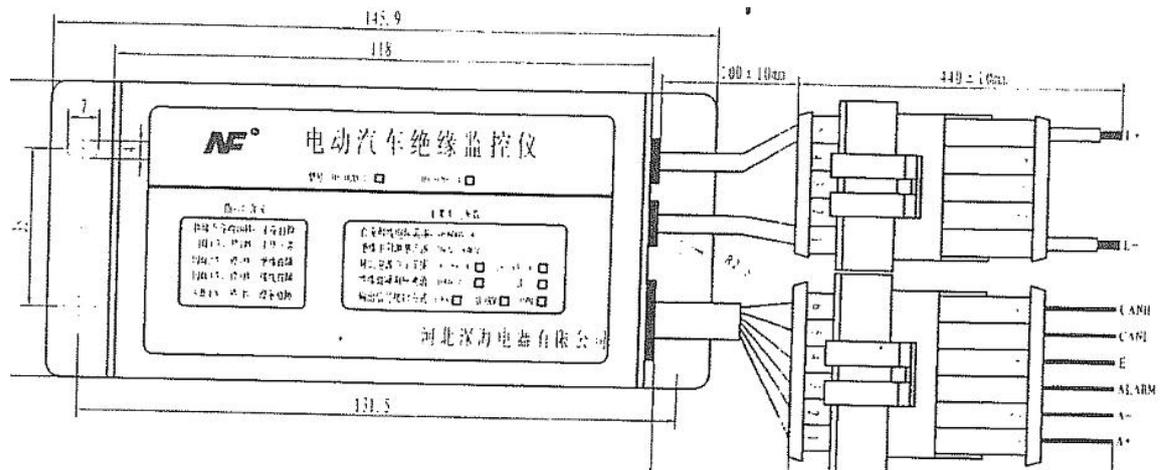
通过 CAN 总线和整车控制器相连，将绝缘告警信号传输给整车控制器，

二级告警 绝缘电阻小于 500K，

一级告警 绝缘电阻小于 80K。

在动力蓄电池的整个寿命期内，根据标准计算方法得到的绝缘电阻值除以动力蓄电池的标称电压U，所得值应大于100 Ω /V。

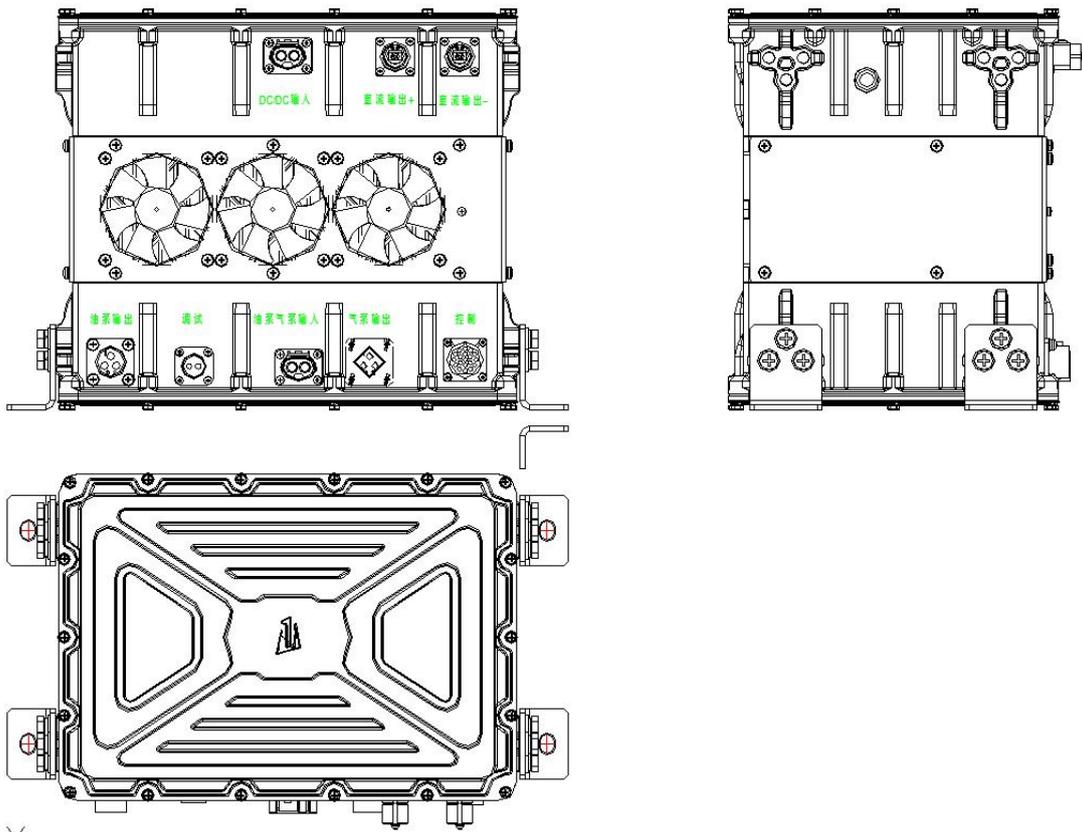
#### (4) 绝缘监测仪接线



分类	编号	颜色	接线说明
高压线	L+	红	动力电池正极输入端
	L-	黑	动力电池负极输入端
低压线	A-	黑	辅助电源负极输入端(搭铁)
	A+	红	辅助电源正极输入端
	E	棕	单点搭铁
	ALARM	紫	ALARM信号输出端
	CANH	橙	CANH信号接线端(绞线)
CANL	绿	CANL信号接线端(绞线)	

### 三合一 DC/AC

三合一 DC/AC，集成了高压控制系统中的 DC/DC 小充电机、辅助系统中的打气泵变频器和转向泵变频器。安装三合一 DC/AC 的车型不再单独安装上述的 3 个高压部件及辅助部件。



功能描述：将电池组提供的直流电转换成交流电供打气泵和转向泵使用，同时可以用于给 24V 蓄电池充电，其输入电源为整车锂离子动力电池（DC600V），输出直流电压 24V 为低压蓄电池充电。

### 换挡开关

(1) 安装位置：仪表台上



(2) 功能描述

用来控制整车前进、倒车。

(3) 换挡器说明



(R)档：车辆处于倒车状态；

(N)档：车辆处于空档状态；

(D)档：车辆处于顺车状态。

(S)复位键

序号	功能	功能描述	
1	D-前进档	绿色背光	N 有效，D 档或 R 档可触发有效； D 档有效，R 档处于无效状态；N 档触发，D 档无效 R 档有效，D 档处于无效状态，N 档可触发，R 档无效 有效键背光点亮，无效键背光熄灭 如果出现误操作现象(例如 D 档有效时，触发了 R 档，则 R 档背光闪烁 3 下并且蜂鸣器报警 3 下并熄灭，表示不允许的操作)
2	N-空挡	红色背光	
3	R-倒车档	蓝色背光	
4	S-复位按键	黄色背光	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

注意事项：

1、由空档切换到前进或倒车状态时，不能脚踩加速踏板。必须等牵引电机电流显示数值后才能踩动加速踏板。

2、充电时车辆排挡要置于 N 档

(4) 接插件定义

20PIN接插件型号：0461603

引脚编号	颜色	功能说明	电气说明
1	棕色	D1 档控制常开	继电器控制, 继电器触点工作电流大于 3A
2	黄色	D1 档控制常闭	
3	蓝色	D1 档控制公共端	
4	灰色	D2 档控制常开	继电器控制, 继电器触点工作电流大于 3A
5	白色	D2 档控制常闭	
6	蓝色	D2 档控制公共端	
7	紫色	R1 档控制常开	继电器控制, 继电器触点工作电流大于 3A
8	绿色	R1 档控制常闭	
9	蓝色	R1 档控制公共端	
10	粉红色	R2 档控制常开	继电器控制, 继电器触点工作电流大于 3A
11	黑色	R2 档控制常闭	
12	蓝色	R2 档控制公共端	
13	紫色	N 档控制常开	继电器控制, 继电器触点工作电流大于 3A
14	绿色	N 档控制常闭	
15	蓝色	N 档控制公共端	
16	橙色	S 档控制常开	继电器控制, 继电器触点工作电流大于 3A
17	紫色	S 档控制常闭	
18	蓝色	S 档控制公共端	
19	黑色	电源负极	9-32VDC
20	红色	电源正极	

**充电插头**

(1) 安装位置：车右部高压电器内，车身右侧

(2) 功能描述

给整车电池系统充电。

(3) 注意事项

车辆在高、低压电源都断电的情况下，将充电插头完全插入充电插座中。

打开高、低压电源开关及充电请求开关；查看车辆的状况，使车辆处于可以正常充电的状态。

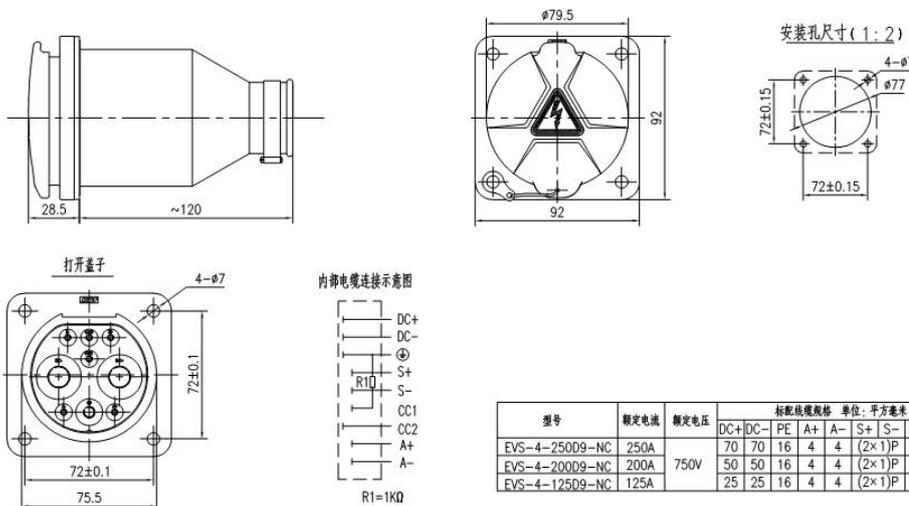
开启充电器，对车辆进行正常充电。（其开启步骤见充电器说明书）

**注意：**

充电时车辆排挡要置于 N 档。

充电后需检查车辆上单体电池最高电压与最低电压的差值，如电压差距增大需对电池进行维护保养。

(4) 充电插头尺寸



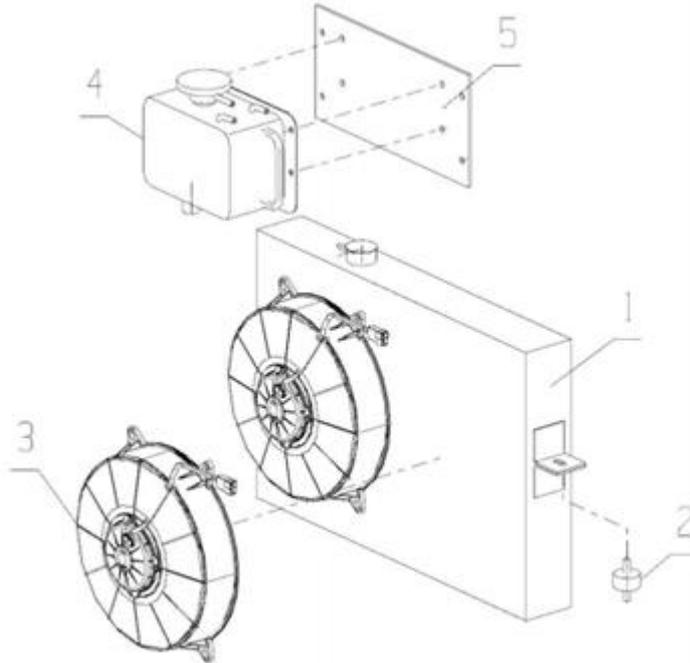
注：插座可根据客户要求配接线缆、波紋管、接插件等附件，定制成线束产品。

## 1.5 散热系统

### 1.5.1 驱动系统及高压电器散热系统

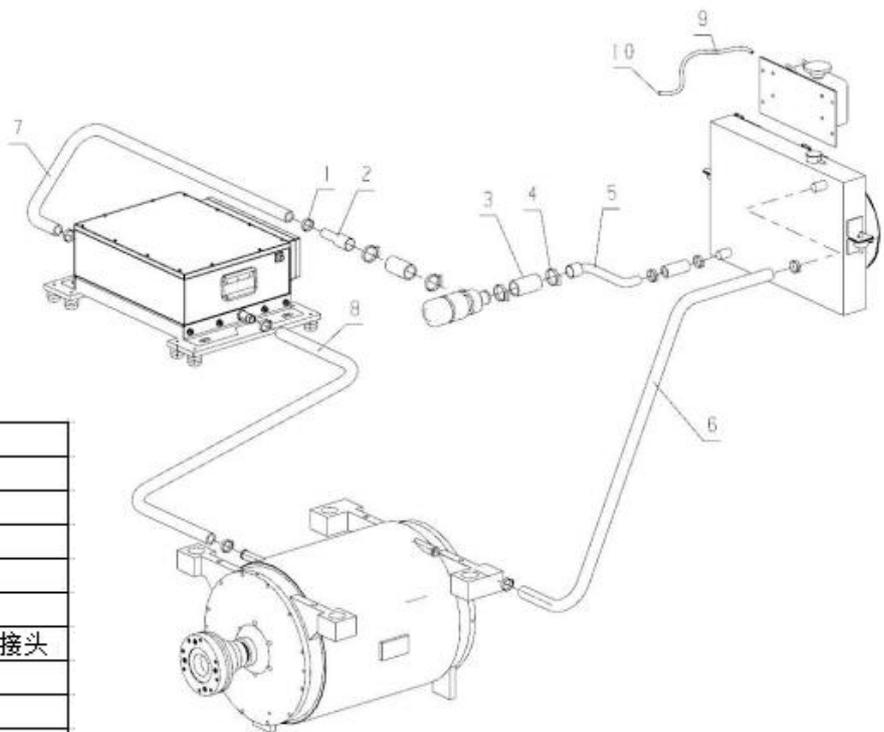
安装位置：左侧万用仓内

系统构成及功能



1-ATS 水箱、2-软垫、3-散热风扇、4 电车膨胀水箱、5 膨胀水箱绝缘板

散热系统由水泵、散热器和散热风扇构成。主要用于驱动电机及电机控制器以及高压电器仓散热。



1	卡箍
2	水泵出水管
3	Φ38直胶管接头
4	卡箍
5	水泵进水管
6	胶管
7	φ25/90° 弯头胶管接头
8	φ25弯通
9	橡胶管
10	三通

冷却系管路图



散热系统

### 系统工作条件

(1) 水泵工作条件:

- a、高压接触器闭合+处在前进或倒车状态
- b、空挡+高压接触器闭合，电机温度超过 35 度

(2) 风扇工作条件:

- a、电机温度大于 35 度、小于 40 度时，一个风扇工作；（10 分钟交替工作）。
- b、电机温度大于 40 度时，两个风扇工作。

## 1.6 辅助系统

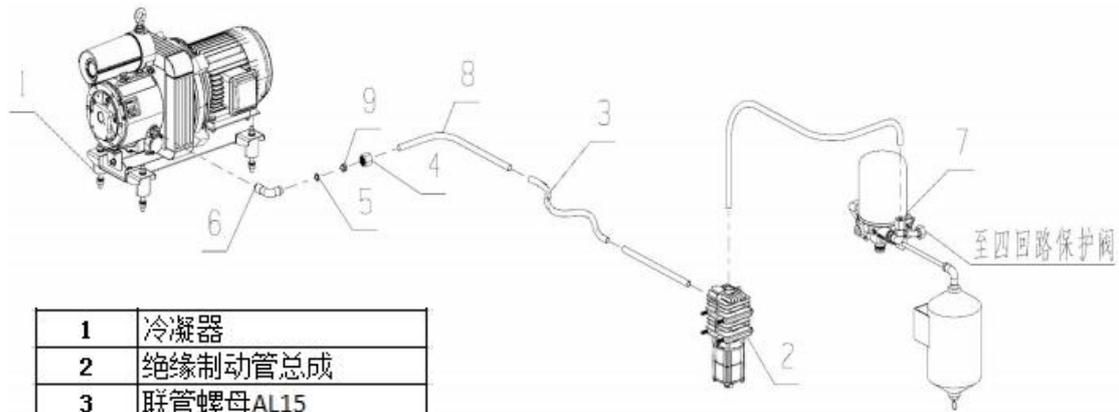
### 1.6.1 电动打气泵

安装位置 车尾部



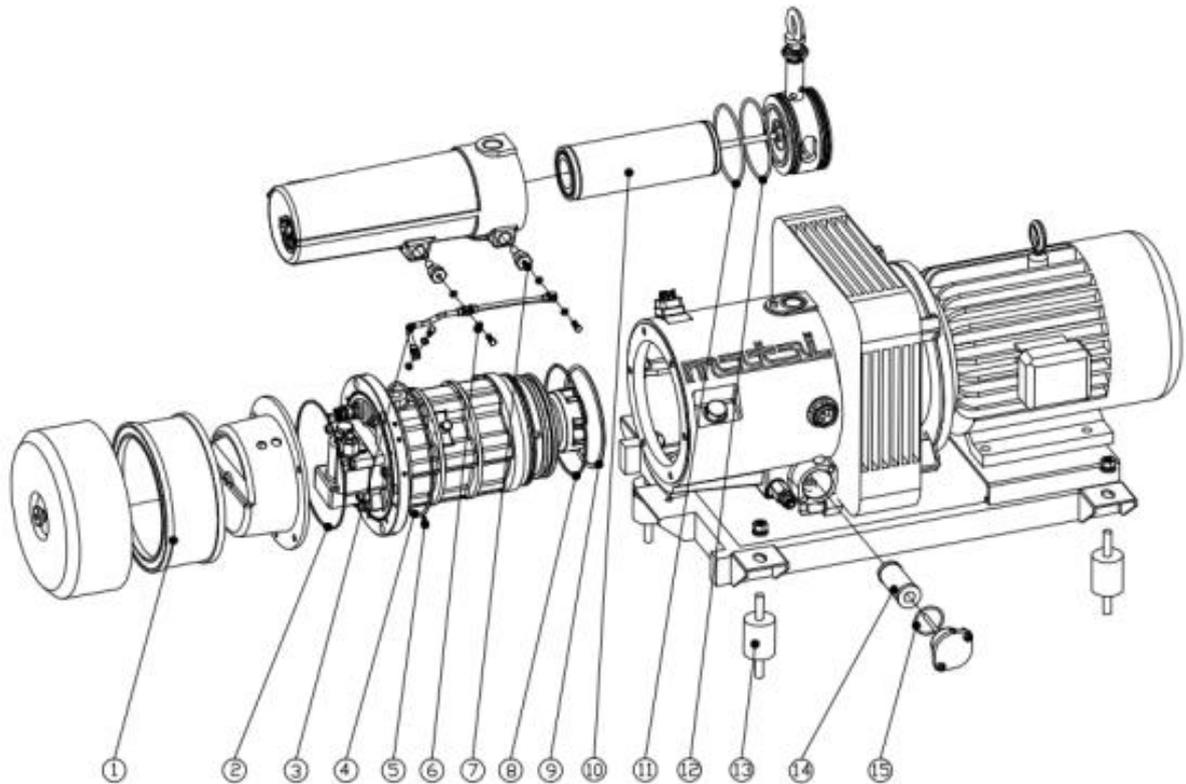
打气泵

### 打气泵进气总成



1	冷凝器
2	绝缘制动管总成
3	联管螺母AL15
4	铜密封圈
5	弯通M22X1.5-L15
6	紫铜管(Φ 15*1)
7	卡套L15

### 电动打气泵总成



1	空气过滤器芯	9	O型圈
2	O型圈	10	油分离器芯
3	回油管	11	O型圈
4	O型圈	12	O型圈
5	O型圈	13	减震垫
6	回油螺钉垫片	14	油过滤器芯
7	回油过滤器芯	15	O型圈
8	O型圈		

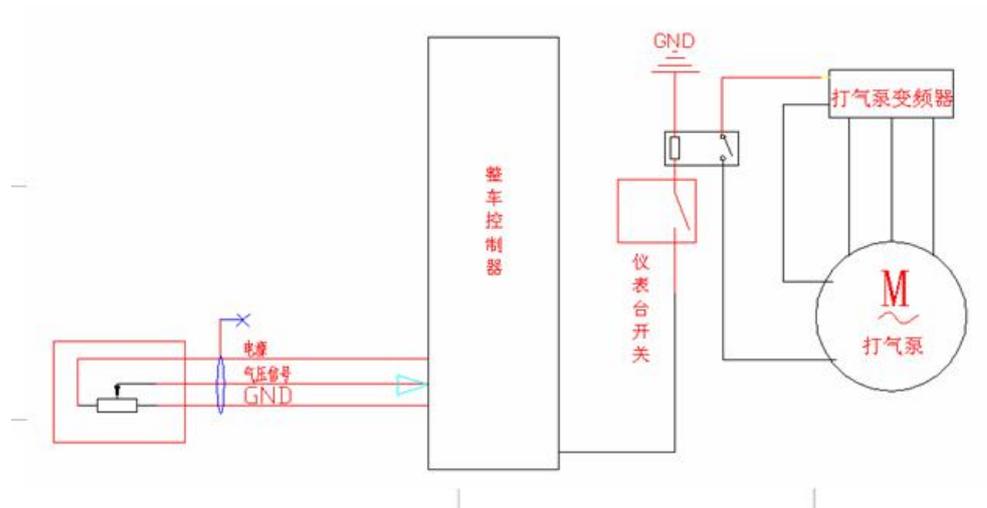
### 功能描述

为整车制动、门泵等提供气源。

### 润滑油型号

通用号：68 号纯合成油 ps200，厂家型号:NL4000H

### 打气泵工作原理

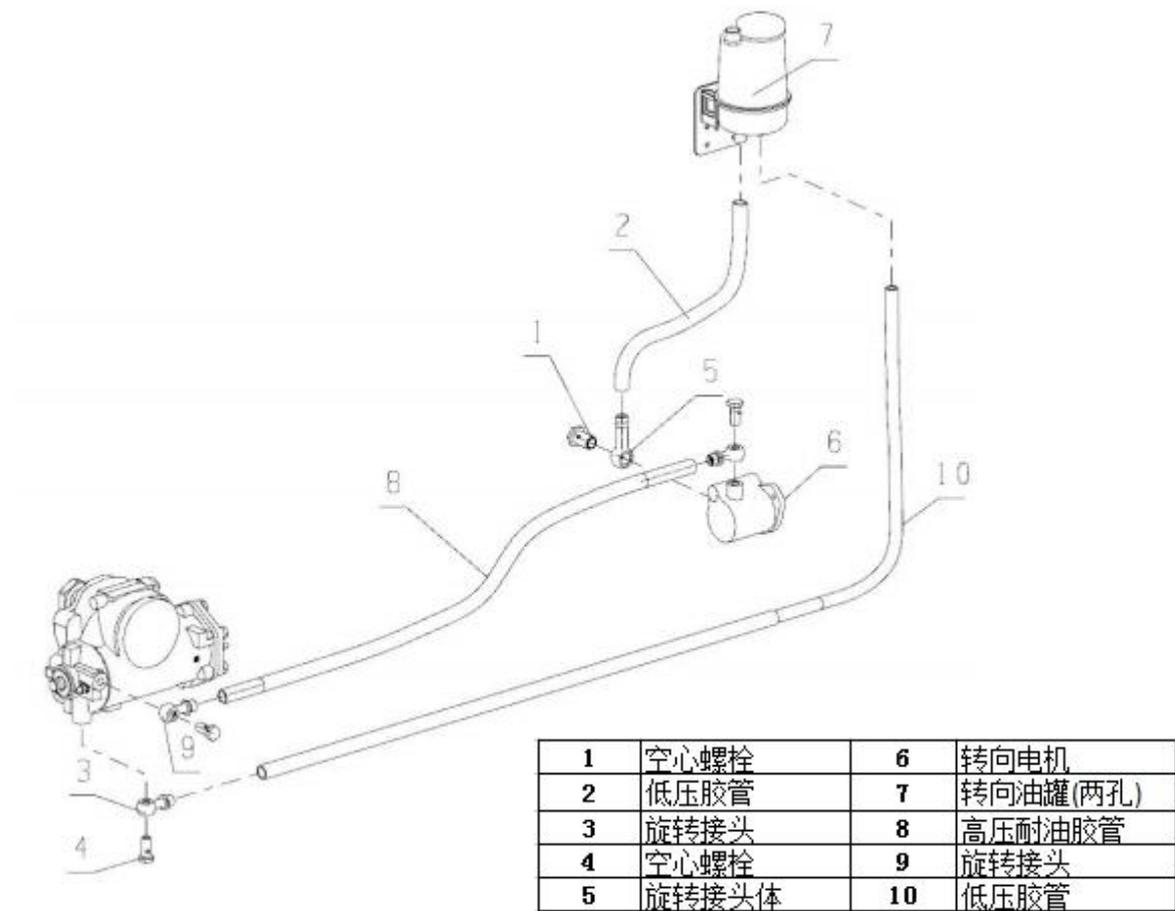


- 当气压传感器检测到气压低于时，整车控制器输出气泵控制器信号，控制打气泵工作；
- 当气压打至一定压力时，整车控制器停止输出气泵控制器信号。

### 1.6.2 电动助力转向泵



## 转向系总成



### 功能描述

为整车提供转向动力

### 润滑油型号

推荐使用 30-40 号低温抗磨液压油；10 号航空液压油；8 号液力传动油。（符合 Q/SH003,01,012-1995）

## 1.6.3 烟雾报警系统

### 功能描述

车载烟雾探测报警系统采用管道式采样器，通过采样管网上的采样孔主动采集被保护区内的空气样品，经过过滤，再由系统中所使用的高灵敏度激光型点式探测器进行探测分析。实时上报烟雾浓度的大小。便于人员在火灾的初期迅速确定起火位置，及时进行处理。产品采用无线技术，安装方便。

### 系统构成

本系统包括 N 个烟雾探测报警器+1 个烟雾探测报警器显示器构成。

## 技术要求

### 一、车载烟雾探测报警器显示器技术要求

#### 1、工作环境条件

- 工作温度  $-10^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$
- 工作湿度  $<95\%$
- 储存温度  $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

#### 2、电气特性

- 工作电压  $18\text{—}32\text{V}$
- 无线接收频段  $433\text{MHz}$

### 二、车载烟雾探测报警器（V-SDAS001-S）技术要求

#### 1、工作环境条件

- 工作温度  $-30^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
- 工作湿度  $<95\%$
- 储存温度  $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

#### 2、输入电气特性

- 工作电压  $18\text{—}32\text{V}$
- 无线接收频段  $433\text{MHz}$
- 空旷发射距离  $300\text{—}500$  米

## 第二章 驾驶员操作注意事项

### 2.1 驾驶员操作规程和注意事项

<b>驾驶员操作规程和注意事项</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 正确的驾驶方法不但可以延长车辆寿命，提高经济效益，同时能确保行车的安全。</li> <li>● 驾驶纯电动客车，不仅要按常规车标准进行日常检查，还需按如下步骤操作：</li> </ul>	
启动上电	第一步、闭合弱电总电源翘板开关， 第二步、旋转钥匙至 ON， 第三步、旋转钥匙至 Start 档。
行车前准备	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查动力转向油和冷却液是否充足，若充足方可进行下步操作；</li> <li>● 仪表上显示总电压应高于 538V；</li> <li>● 单体最低电压应高于 2.8V，若总电压或单体电压低应及时充电；</li> <li>● 气压应高于 6.5bar，气压不足时打气泵会自动打气；</li> <li>● 仪表上无故障、报警信息和报警声后方可进行下步操作。</li> </ul>
车辆起步	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 仪表上红色 stop 变成绿色 ready；</li> <li>● 选择前进挡 D 或倒车档 R；</li> <li>● 松开手刹；</li> <li>● 缓慢踩下油门踏板，车辆就可正常起步。</li> </ul>
减速制动	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在一般性的减速制动时（非紧急制动），驾驶员只要完全松开油门踏板并轻踏制动踏板，电制动就会生效，车辆即已减速；</li> <li>● 紧急制动时驾驶员必须与常规车一样迅速踩下制动踏板，以保证人和车辆的安全。</li> </ul>
停车断电	第一步、旋转钥匙至 OFF， 第几步、断开弱电总电源翘板开关。
注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橙黄色高压线束、电机、电池、控制器等高压设备，非专业人士不得拆装和触碰；</li> <li>● 在行驶过程中，当电池单体电压低于 3.0V 时，须开回充电站进行充电；</li> <li>● 在行驶过程中，当仪表显示故障信息时，须开回维修站进行维修。</li> </ul>

### 2.2 驾驶须知

1、整车总电源上电，钥匙上电，仪表显示各项参数正常，直接挂档，松手刹，踩油门即可正常行驶。

2、车辆起步时缓踩油门，行车中维持均速，等红绿灯和进站前请提前松油门滑行或轻踩刹车，减速或制动时缓踩刹车，切忌点刹（一踩一松），非紧急情况不可急刹（一脚迅速踩到底）。

3、正常运营进站等待上下客、等红绿灯时保持档位在 D 档并拉手刹或踩刹车，无需将档位拔至 N 档。

**4、使用自动驻坡功能不能超过 10 秒，超过 10 秒后请使用手制动。**

#### 注意：

充电时车辆排挡要置于 N 档。

充电后需检查车辆上单体电池最高电压与最低电压的差值，如电压差距增大需对电池进行维护保养。

## 第三章 整车控制保护策略

### 3.1 整车安全的分类

整车的安全保护牵涉到车子本身设备的损坏安全以及车子上设备对乘客造成的安全，所有的控制主旨是以安全为中心的；

### 3.2 整车的设备安全

#### 3.2.1 高压设备安装安全

所有高压设备均需采用两级绝缘设计，即：高压设备壳体和高压回路之间绝缘设计，高压设备壳体和整车车身绝缘设计，以保证高压设备和整车车身之间的绝缘安全；

#### 3.2.2 高压过流保护和熔断保护安全

所有高压用电设备内部均加装电流、电压等采样电路，设计过压、过流等保护措施，确保用电设备安全；

所有高压用电设备均采用电源入口端加过流熔断器设计，根据负载容量设计熔断器容量，异常时，熔断器断开高压回路，保证整车安全；

电池总电源输出端加装手动维护开关（含熔断器），总电流输入异常时，此熔断器实现熔断保护，即保护电池安全，也保护了整车用电安全。

#### 3.2.3 整车控制系统安全

整车控制器及其它控制部件的设计按照汽车的应用环境设计，并进行电磁兼容性、振动、高低温、不同湿度的设计和验证，保证了整车控制器及其它控制部件的可靠性，保障整车控制安全；

#### 3.2.4 整车绝缘安全

整车加装高压绝缘实时检测装置，实时检测高压回路与整车车身绝缘电阻。当绝缘电阻低于 500K 时，整车控制驱动和制动功率衰减，并将警告状态显示于仪表以警示驾驶员，当绝缘电阻低于 80K 时，应立即切断高压供电，以防止整车漏电危机乘客安全；

#### 3.2.5 整车的人身安全

新能源车采用全承载车身设计，增强整车被动安全性，保障乘员安全，在整车控制方面，优化驱动和制动策略，提高整车安全性和舒适性；

## 第四章 主要高压部件维修、保养和使用说明

### 4.1 驱动电机

#### 4.1.1 电机安装及使用方法

##### 1、电机安装前准备

- 1) 检查电机外壳、电缆是否完整无损，转动轴是否灵活，紧固件是否松动。
- 2) 检查电机是否漏电，如有应立即停止安装。
- 3) 检查电机是否受潮，用 500V 兆欧表测量电机的绝缘电阻不应低于 2M 欧姆。

##### 2、电机安装

- 1) 将电机后端盖上盖板拆下，安装调整好编码器，将其引线从盖板孔内穿出，重新装好盖板。
- 2) 机座上有供用户固定电机用的安装孔，前端轴伸上有联接法兰与变速箱相连。
- 3) 利用电机机座上的四个用户安装吊脚，用长螺栓将电机可靠固定在汽车底架上。

##### 3、电机的运行

电机由控制器控制。电动车辆上由蓄电池作能源，蓄电池输出的直流电源经过控制器转化为交流电源，供给电动机转化为机械能，并通过变速箱驱动汽车行驶。

#### 4.1.2 电机的运输与贮存

1. 在搬运时，必须使用吊环螺钉，并且在运输的过程中，采取充分的保护措施以确保防尘、防雨、防潮，不污损或损坏。
2. 贮存时应放在干燥、清洁、无酸碱及腐蚀性气体的场地，放置应平稳可靠，勿倒置，电机上不得放置重物或带尖棱的物品。

#### 4.1.3 电机常见的故障和修理

##### 1、现场保养项目

- ◆ 应经常保持电机清洁，吹扫、清除和擦去电机内、外部灰尘和污垢，测量绝缘电阻；
- ◆ 检查和清擦电机接线端子，检查螺丝是否松动、烧伤；
- ◆ 检查各固定部位螺丝及接地线：检查端盖及轴承盖等部位螺丝，检查接地螺丝，检查接地线连接及安装情况；

- ◆ 检查轴承：检查轴承是否有异响；
- ◆ 检查传动装置：检查联轴器或皮带有无破损，安装是否牢固，是否有螺栓松动、磨损和变形；
- ◆ 检查并修复受损的油漆；
- ◆ 检查外部有无损坏，零部件是否齐全，修补损坏部分。

##### 2、解体维护项目

- ◆ 检查并清洁定子绕组脏污，检查绕组绝缘是否出现老化痕迹（深棕色、灰白色等）或有无脱落、

损伤情况，若存在上述情况，应补修或浸漆、重绕等处理；

- ◆ 检查转子绕组脏污和损伤情况，检查转子端环是否断裂；
- ◆ 检查处理水道、铁心、槽楔部件的松动情况；
- ◆ 检查机座及电机本体的焊接部位是否有虚焊、开焊、裂纹等；
- ◆ 检查定子绕组和绕线转子绕组是否有相间短路、匝间短路、断路等现象，绕组扎线、引出线有无松动、磨损，针对发现的问题予以修复；结合电机转动时异音及振动测试检查情况，判断、查看轴承表面粗糙、磨损、发热情况；对轴承尺寸精度和其它指标进行全面测量；轴承室磨损检查处理。

### 3、维护注意事项

- ◆ 实施维护时，一定要在清洁的环境下进行。不得有异物进入电机内部；
- ◆ 注意不要把维护所使用的任何工具遗留在电机内；
- ◆ 维护时的安全注意事项：
  - a)对电机实施维护时，**严禁带电操作！**
  - b)电机带电时，禁止用高压风吹拂电机内部！
  - c)在对车上的电机进行维护时，必须在各项安全措施都有保证的情况下，方可进行！

### 4.1.4 电机常见的故障和修理

1. 电机受潮（绝缘电阻 $\leq 2M$  欧姆）应进行烘干处理，温度不允许超过 120℃。

**特别提醒：**长时间停放或存放在潮湿的环境里可能会导致电动机绕组绝缘性能下降，产生外壳接地、短路及绕组接地错误等故障将造成电动机运转不正常或完全不能运转甚至烧损、严重时烧毁。

2. 电机起动困难，应逐一检查其机械、电气性能，确定问题后分别处理，不注意安全的安装、操作与维护的方法，可能危及生命、人身安全，或者导致设备损坏。若需拆装电机请由进行过安全安装的培训的专业人员进行，且不能反复拆除电机的端盖和轴承。

- a) 电机缺相运行，应重新修好后在装配。
- b) 轴承卡死，应拆下电机检查。如轴承装配不到位，应重装：如轴承已损坏，应更换型号、精度均相同的全密封双防尘盖深沟球轴承。

**特别提醒：**长时间停放或存放在潮湿的环境里可能会导致电动机绕组绝缘性能下降，产生外壳接地、短路及绕组接地错误等故障将造成电动机运转不正常或完全不能运转甚至烧损、严重时烧毁。

故障现象表

故障现象	可能故障	如何检查	如何补救	备注
电动机通电不转动	变频器参数异常		重新匹配	
	旋转变压器异常	检查连接导线引脚	更换导线	检查导线路径是否有锐边和擦磨点
	轴承卡位	拆去轴承盖，轴承变色或变形，轴承盖变形	更换轴承	确定卡住原因，润滑失效，额外负载
	绕组断路	检测电阻	查明断路点并修复	
振动较大	由于磨损轴承间隙过大；	只能在拆下后进行检测	更换轴承	
	转轴弯曲	只能在拆下后进行检测	校正转轴	

	铁芯变形或松动;	只能在拆下后进行检测	紧固定子	
	转子不平衡	只能在拆下后进行检测	校正转子平衡	
	传动轴与电机轴线不对	检测电机与传动轴连接角度	校正角度	
	电机安装不良	检查电机安装固定位置	安装紧固	
<b>接地座; 接地故障信息</b>	与外壳没有可靠连接	支座下生锈	拆去并清洗电缆接线头	
	连接导线损坏造成接地故障	检查连接导线	更换导线	检查导线路径是否有锐边和擦磨点
	绕组绝缘损坏	检查绝缘电阻	修复绝缘	确定损坏原因: 电机是否有异物
	绕组受潮	检查绝缘电阻	绕组烘干	
<b>局部过热</b>	绕组绝缘损坏	检查绕组电阻、绝缘电阻	修复绝缘	确定损坏原因: 电机内的异物, 电机内的转子部件
	轴承含杂质	拆去轴承盖	更换轴承	检查轴承密封必要时更换
	轴承损坏	拆去轴承盖	更换轴承	确定相关损坏: 电机内的碎片, 转子铁芯与定子铁芯接触
	轴承卡位	拆去轴承盖, 轴承变色或变形, 轴承盖变形	更换轴承	确定卡住原因, 润滑失效, 额外负载
	转轴弯曲	只能在拆下后进行检测	校正转轴	
	轴承润滑过少	只能在拆下后进行检测, 油脂流出	更换轴承	
	电机冷却水道堵塞		清洁水道	
	绕组绝缘损坏	检查绕组电阻、绝缘电阻, 测量阻抗		确定损坏原因: 电机内的异物, 电机内的转子部件, 电流过大
<b>冒烟</b>	定转子铁芯相擦	只能在拆下后进行检测	消除擦点	查找故障原因: 轴承损坏、电机内部铁屑
	绕组温度高或烧毁	检查冷却水路; 绝缘电阻	清理冷却水路; 修复绝缘	
<b>烧焦味</b>	电缆连接故障或者断裂	检查电缆连接	修复电缆连接	检查电缆弯曲处或磨破处
	端子连接松动	检查绕组电阻, 绝缘电阻和测量绝缘阻抗	更换端子压紧	查找故障原因: 电机内的异物, 电机内的转子部件, 电流过大
<b>油脂污染或过早老化</b>	轴承上的电流	拆卸轴承后才能看到	更换轴承	确定电流的原因, 并采取恰当措施
	冲击或振动			确定冲击和振动的原因
<b>有嗡嗡的噪音</b>	电缆断裂	检查电缆	更换电缆	检查电缆弯曲处或磨破处
<b>有磨擦噪音</b>	轴承间隙错误	吊起轴, 用千分表测量游隙	以正确的间隙安装轴承, 检查底座	确定轴承间隙变化的原因
	转轴弯曲	只能在拆下后进行检测	校正转轴	查找故障原因及损坏范围: 定子/转子铁芯组装, 定子绕组, 速度传感器

有撞击的噪音	有电流从轴承流过	只能在拆卸轴承后见到		查找有电流的原因并采取适当措施
	轴承损坏	拆掉轴承盖	更换轴承	查找相关损害：电机内是否有碎片，转子铁芯是否与定子铁芯接触
	速度传感器的转子松动	拆掉传感器转子，检查安装座及压盖	固定速度传感器转子	
径向振动	轴承间隙过大	提起轴，用千分表测量游隙	以正确地间隙安装轴承，检查底座	确定原因
	轴承损坏	拆去轴承盖	更换轴承	确定相关损坏：电机内的碎片，转子铁芯与定子铁芯接触
	平衡块松动或丢失	平衡检测	校正转子、紧固平衡块	确定相关损坏：电机内的小部件（螺钉、平衡块等）
	电机悬挂损坏	检查悬挂	现场修复	确定相关损坏位置：轴承装置，齿轮与电机的接触面
	电机悬挂松动	检查螺钉接头、轴承装置	以规定紧固转矩上紧螺钉	
机器转矩损失	导线损坏	检查连接导线	更换导线	检查导线是否有锐边和摩擦点
速度信号变化	旋转变压器导线中断	检查导线、插头连接	更换导线，修理插头连接	
	旋转变压器的定子松动	检查紧固	固定旋转变压器	
	旋转变压器有故障	检测信号	更换旋转变压器	
	旋转变压器的转子松动	检查转子和紧固螺母	固定旋转变压器转子	
油/脂泄漏	轴承温度过高	拆去轴承盖	更换轴承	
	电机联轴节松动或破裂	检查螺钉接口，目测临界位置的裂纹	以规定紧固转矩上紧螺钉，更换断裂螺钉	检查密封损坏，必要时更换；断裂螺钉询问制造商，有必要安装不同强度等级的螺钉

#### 4.1.5 电机的停机

电机运行过程中发现以下情况，应立即停机：

1. 发生人身触电事故。
2. 电机冒烟起火。
3. 电机剧烈震动或发生撞击。
4. 电机温升超过规定值。

## 4.2 电机控制器

### 4.2.1 故障原因及其对策

#### 1、电气故障及维修方法

故障类别	故障现象	可能的故障原因	维修方法
控制电源欠压保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2. 踩下油门电机无响应	1. 电源器件损坏 2. ( 24V ) 蓄电池电力不足	1.重新启动钥匙 2.给 24V 蓄电池充电 3.若问题未改善, 请返厂由专业人员维修
控制电源过压保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2. 踩下油门电机无响应	电源器件损坏	1.重新启动钥匙 2.若问题未改善, 请返厂由专业人员维修
输出过流保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息	1. 功率器件损毁	请返厂由专业人员更换

故障类别	故障现象	可能的故障原因	维修方法
电机过热保护	1. 控制器通过 CAN 总线上报故障信息并限制输出功率 2. 踩下油门电机无响应	1. 水冷循环系统故障 2. 电机温度传感器故障 3. 控制器故障	1.重新启动钥匙 2.检查水冷系统 3 检查电机温度传感器 4.若问题仍未改善请返厂由专业人员修理
短路保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2. 踩下油门电机无响应	1. 三相输出短路或接地 2. 旋转变压器接线错误	1.重新启动钥匙 2.检查电机及输出侧电缆是否出现短路或接地 3.检查旋转变压器是否接线错误 4.若问题仍未改善请返厂由专业人员修理
超速保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2. 踩下油门电机无响应	电机运行超速	1.重新启动钥匙 2.请联系厂家

故障类别	故障现象	可能的故障原因	维修方法
	2. 踩下油门电机无响应	2. 三相输出短路或接地 3. 旋转变压器接线错误	1. 检查电机及输出侧电缆是否出现短路或接地 2. 检查旋转变压器是否接线错误 3. 若问题仍未改善请返厂由专业人员修理
控制器过热保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2. 踩下油门电机无响应	水冷循环系统存在故障	检查水冷设备，若问题仍未改善请返厂由专业人员修理
过电压保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2. 踩下油门电机无响应	1. 主控板器件损坏 2. 旋转变压器线束连接不可靠 3. 电池参数设置错误 4. 电池阻抗过高	1. 重新启动钥匙 2. 检查旋转变压器线束 3. 若过压保护频繁出现，请检查动力电池组的输出电压是否高于设定值，若电压正常请联系厂家
欠电压保护	1. 控制器的输出被封锁并通过 CAN 总线上报故障信息 2. 踩下油门电机无响应	1. 主接触器未能可靠吸合 2. 蓄电池电力不足 3. 电池参数设置错误 4. 电池阻抗过大	1. 重新启动钥匙 2. 若欠压保护频繁出现，请检查动力电池组的输出电压是否低于设定值，电压正常时应紧固电气连接线路，主接触器损坏的请及时更换

## 2、机械障及维修方法

故障现象	可能的故障原因	维修方法
电机不转	旋变接线错误	检查线路，重新接线
	旋变信号线松动、脱落	更换旋变信号线
	电机三相交流输入线相序接反或松脱	更改电机接线的相序，并重新进行紧固
	主控板的电源故障	更换电源板
	主控板或驱动板的器件发生损坏	更换主控板或驱动板
电机运行不平稳，噪声大	电机某相电压输出不正常，对应相的功率器件损坏	请返厂由专业人员更换
	旋变信号线松动、脱落	更换旋变信号线
	电机轴承老化磨损	请返厂由专业人员修理
电机在零速附近发生抖动，无法正常旋转，但无故障显示	旋变信号线松动、脱落	更换旋变信号线
钥匙启动，控制器无反应	上电按键操作顺序错误	按照正常顺序重新上电
	主控板的电源保险松脱或烧毁	更换保险管
	预充电未完成	检查预充电电阻是否烧毁，预充电继电器是否工作正常
	24V 电源故障	检查 24V 电源接线或 24V 电池电压

### 4.2.2 日常保养及维护

为延长系统的使用寿命，用户应注意做好日常维护不保养工作，保证设备处于良好的运行环境，开通过车载记录体随时记录运行数据及故障信息。

- 每天的例行检查可以使您及早发现异常情况，有劣于尽快清除故障隐患，保证电动客车的正常行驶。
- 根据系统的实际使用情况，推荐短期或 3~6 个月进行一次定期常规检查。

#### 1、机体保养

- 根据使用环境定期清除控制器附近的尘土和污垢。
- 严禁水，油或其他杂物落入控制器内。
- 建议每月至少一次利用压缩空气对设备表面进行除尘。

- 控制器表面为光滑的壳体，检查时请注意表面是否有明显裂痕，发现问题请及时通知维修人员更换，私自更换壳体造成密封性不好导致渗水、进尘等影响控制器性能甚至导致损坏的，本公司有权不予质量保证。
- 注意检查电机及控制器的固定螺栓是否松脱，如发现螺栓请及时紧固。

## 2、线缆保养

- 检查直流输入线缆与控制器的连接是否松动。
- 接线端子是否有过热痕迹。
- 确认线缆外部波纹管、胶质保护层、屏蔽层等无明显划伤、折断及过热老化等现象。
- 检查控制信号输出线接插件是否插紧，有无松脱、插伤等现象。如需更换，请选用本公司推荐型号规格的配件。
- 断开控制器三相交流输出，用兆欧表测量电机各相导线间以及各相导线与车身间的绝缘电阻是否不低于 2MΩ。

## 4.3 转向泵

### 安装使用注意事项

#### 1、工作介质

- 粘度要求：油液的工作粘度范围要求为 13-54cst。粘度太大：易导致吸油和排油不畅，使转向叶片泵产生噪声。粘度太小：易导致密封件和润滑性不良，使转向泵效率降低或早期磨损。
- 清洁度要求：油液应干净，油液中不应含有水、沉淀物、金属屑、棉纱头等污物颗粒。过滤精度为 25um。新车行驶 2500 公里须更换一次液压油，对油罐、滤油装置和管路进行仔细清洗，以后每行驶 20000 公里换油一次，并清洗。杂质会导致以下情况的发生：①使叶片泵内阻尼孔堵塞或使调压阀阀口形成间隙从而导致工作压力不正常。②导致阀芯卡死，以致压力和流量不正常。③导致叶片泵内摩擦副磨损加快。
- 推荐使用 30-40 号低温抗磨液压油；10 号航空液压油；8 号液力传动油。（符合 Q/SH003,01,012-1995）

#### 2、安装注意事项

- 吸油管不得漏气，空气从吸油管进入转向助力泵后，会产生噪音，缩短使用寿命。拆装接头或油管时要充分拧紧管接头，密封用的软金属垫圈表面要光整，损坏的要及时更换。
- 吸油管路阻力不能太大，太大会使转向泵吸油不充分，产生噪音。吸油管不能太长，通径不能过小，应大于 10mm，弯头不能过多。
- 进出油口不能接反，旋转方向有标牌指示，不能接错。
- 助力转向泵安装后，启动电动机将助力转向系统内的空气排净，直到无气泡为止。检查油箱中的油量，若不够应及时注入，并注意不要将污物带入油箱。
- 电机接线端扭矩：3.5N.m，力量过大会导致接线柱的损坏。

### 3、使用注意事项

- 注意不要将方向盘在极限位置上停留 10 秒钟以上，否则，转向泵的温度会急剧上升，容易造成泵的损坏。
- 要定期检查油罐油位，定期更换滤芯（过滤精度 25um）。
- 方向盘打死后发出的异常声属于正常现象。

#### 常见故障及排除方法

故障现象	产生原因	排除方法
转向沉重	油罐内油量少	加注至标准油面
	安全阀堵死	拆开阀清洗，排除脏物
	流量阀堵死	拆开阀清洗，排除脏物
噪音大	吸油不畅	检查油罐油量
	漏气	检查进油连接部分，接头是否松动
	轴端骨架油封损坏	更换油封

**驱动  
电机  
安装**

■ 建  
议  
逆  
变  
器

加装输出滤波器，以提高转向电动机的效率和使用寿命。安装时，应保证电动机有良好的通风条件，风罩进风端留的空间不得小于 25mm。

- 将填料函内的橡皮圈穿孔后进行接线，并将压紧螺母拧紧，以达到防防震的要求。
- 安装完毕后，应检查各紧固件、连接件是否可靠。

#### 运转

- 电动机引出线接线方法请按附录一标明的方法连接。
- 电动机在实际负载运行中应观察其运动情况，运转时声音是否正常，以及实际负载电流是否超过铭牌上的规定值，在运转 0.5-1 小时后，应停车检查各机械连接部分有无松动和过热等现象。如无异常情况，可正式投入使用。
- 电动机应满压起动，如电源容量不足，不能满压起动时，则可采用降压起动。电动机的起动转矩降低与电压降低的平方成正比，降压起动一般采用 Y-Δ 起动补偿器。

#### 维护及检修

- 电动机应按铭牌所载的额定值使用，切莫过载，并应注意清洁和检查，防止受潮或异物进入机体内部。
- 电动机轴承使用的润滑脂为 3 号锂基脂，一般工作六个月左右，应更换润滑脂一次，如发现油脂色泽暗，有水珠或灰尘聚集、油脂硬化变质或轴承发热等现象，应即更换新油脂。更换油脂时应将陈脂清除，并将轴承及轴承盖洗净，然后加入新油脂，所加的油脂量以加至轴承室的 2/3 为宜。
- 为了消除电动机的故障隐患，保证运行质量，电动机应定期进行检修，一般三个月小检修一次，每年大检修

一次。小检修时，清除机体外的积尘、污垢，应保持接线板清洁，以免积尘受潮，产生爬电，检查电动机线圈的绝缘电阻，接头、接地线，各紧固零件及传动机构的连接等有无松动，清除所发现的缺陷。大检修时，应将电动机拆开，除进行小检修的项目外，要注意线圈，检查线圈是否完好，端部绑扎好有无损坏，清洁机体内外，检查电动机的轴承磨损情况及更新润滑脂。

#### 干燥

- 受潮的电动机，使用前应进行干燥。
- 干燥时，干燥处理温度不允许超过 100℃，干燥时间一般为 4 小时左右。

#### 主要故障及维修方法

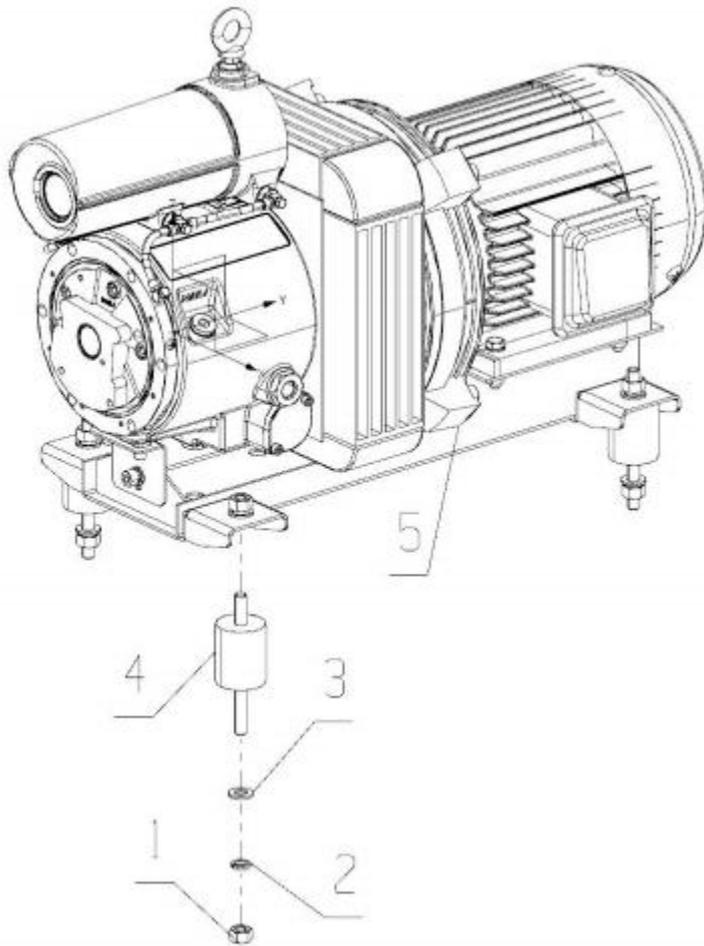
故障	可能原因	修理方法
起动时不转有响声或振动	一相断路	查出断电处并修理
转动时有响声且电机过热 起动后转速低	绕组短路	修理绕组
	相绕组首末端接错	找出每相末端后正确连接
	电压降低	检查电源电压
绝缘电阻较低	绕组脏污或受潮	清理电机、干燥绕组
绕组温升过高	电机过载	减轻负载
轴承过热	电动机与转动机械连接偏心	检查同心
	轴承润滑脂过多或过少	检查润滑脂储量
	轴承损坏	更换轴承
轴承响	轴承磨损	更换轴承
	轴承污脏，润滑脂过少	换新的润滑脂
振动超标	基础刚度不够	重新安装
	电动机轴与传动机械轴不同心	检查同心

#### 动力转向供油装置的维护

- 1.要定期检查各连接部位的螺栓是否有松动，若发现有松动现象，应及时紧固，各连接部位拧紧力矩见下图。
- 2.拆检时只需将电动机与支架部位的 M14 螺栓拧下即可。
- 3.安装顺序
  - 1) 叶片到油泵支架 2) 联轴器油泵端到油泵 3) 联轴器电机端到电机
  - 4) 油泵支架到电机 5) 托架到电机

## 4.4 打气泵

### 安装



1-六角螺母、2-弹簧螺母、3-平垫圈、4-减震垫、5-电动打气泵

1. 压缩机应安装在通风良好远离热源的地方，不能用于那些有烟、毒气或易燃气体的地方，并防止雨水喷溅在机器上，环境温度应在-25~45° C 范围内。
2. 安装电气设备必须由具有电工资质的专业人员进行操作。特别提醒：如所供电源为变频控制，则一定要按变频器要求进行调试建模，输入空压电机参数，否则会损坏电机。
3. 压缩机必须保持良好的接地。
4. 空气管路必须由专业人员连接。管路的尺寸合适压缩机的排气量和排气压力，排气管尽量低于排气口高度，便于冷凝水排出，并且能够方便更换；
5. 空压机安装方向必须充分考虑加油、放油方便，必须有利于观察视油镜和压力表。
6. 空压机必须水平安装，连接牢固，前后左右需留有 100mm 以上空间，以便维护及保养。

### 操作

1. 启动前检查机组除去其内可能的的外来异物并拨动风扇旋转至少一周，以确保无任何干涉。
2. 启动前确认压缩机已经加注了润滑油。
3. 启动前应确认电气及管路连接正确，电机转向与标志一致，如转向相反将损坏压缩机。

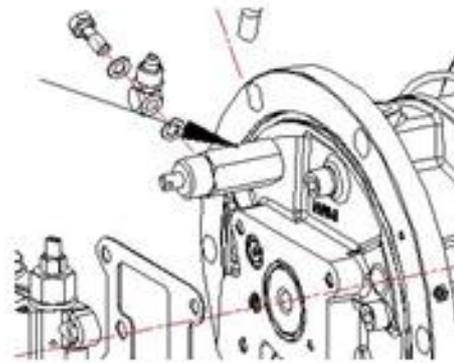
4. 如机器交货后较长时间才开机，应拆卸压缩机空滤罩、空滤器，在进气口注入滑片式空压机专用润滑油 100-150ml，并用手转动机器几圈，以防止启动时因机内缺油而引起的压缩机损坏。
5. 启动后应检查管路连接处有否漏气现象，如有应在停机卸压后立即排除。当压缩机运行时或设备内部有压力时，切勿拆卸机器零部件，避免机内热油喷出伤人。
6. 压缩机的工作压力不能超过铭牌规定的额定压力；
7. 本空气压缩机允许使用的最高环境温度为 45° C，额定工作状态下的正常排气温度为 75-90° C。
8. 运行时如发生异常应立即停机并切断电源，由经过培训或本公司的维修人员进行检查和维修。

## 监测、维护与保养

### 1、检测：

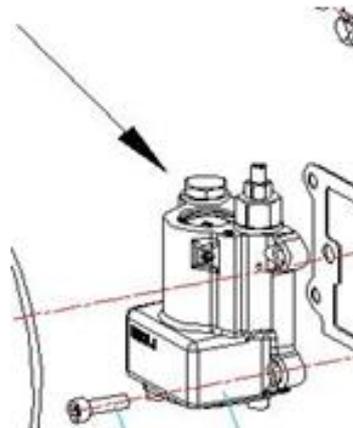
#### (1) 安全阀

安全阀已根据机器的压力设定好，请勿随意改动或更换。



#### (2) 伺服阀

本机器可用伺服阀来控制压缩机的进气量和卸荷，当内部压力升高到最大工作压力时，伺服阀控制机器的进气阀关闭，压力不再上升，最大的工作压力在工厂已经设定为 10Bar，不需要调节。



### 2、维护与保养：

#### (1) 概述

-例保

检查油位--至油窗 1/2-2/3 处

-首保

5000 公里或每 3 个月

首保请更换润滑油和空滤芯，清洗油滤器。

-清洁空滤

每 1000 公里或每周

-更换空滤

每 10000 公里或 2 个月

-高级保养

每 30000 公里或 12 个月

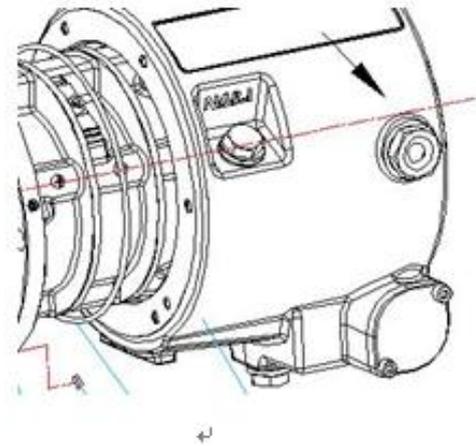
清洗温控阀组件，更换润滑油、空滤、油滤器、油分芯、回油阀及相应密封件，并认真检查联轴器垫，必要时更换。

注意：以上维修周期，里程或时间以先到为准，如在灰尘较大或高温环境下工作，压缩机的维修周期应缩短。

(2) 定期检修

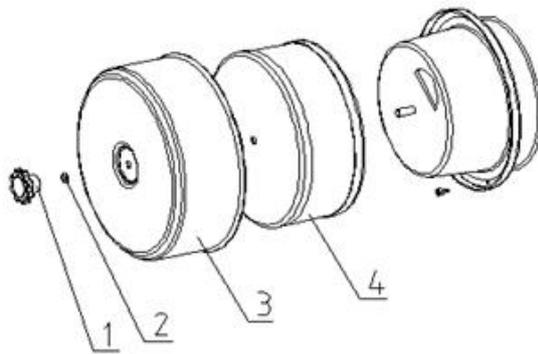
➤ 油位检查

压缩机运行时从视油镜处观察油位，润滑油在视油镜口的 1/2-2/3 即可。

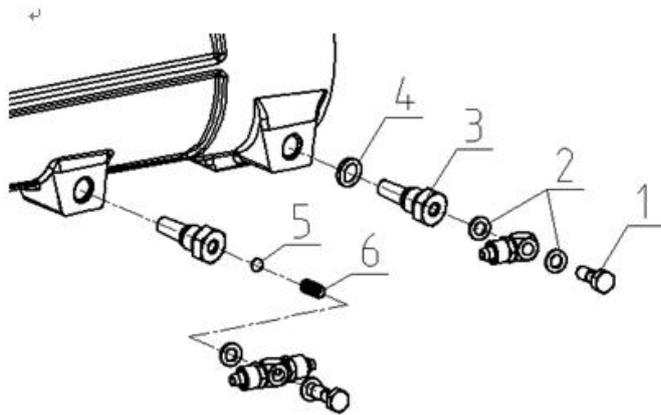


➤ 清洗或更换空滤

拧下旋钮（1），取下垫圈（2）和空滤罩（3），取下空滤（4），用压缩空气（4bar 左右）从内向外吹扫空滤。同时清洗空滤罩，有必要时请更换空滤芯。



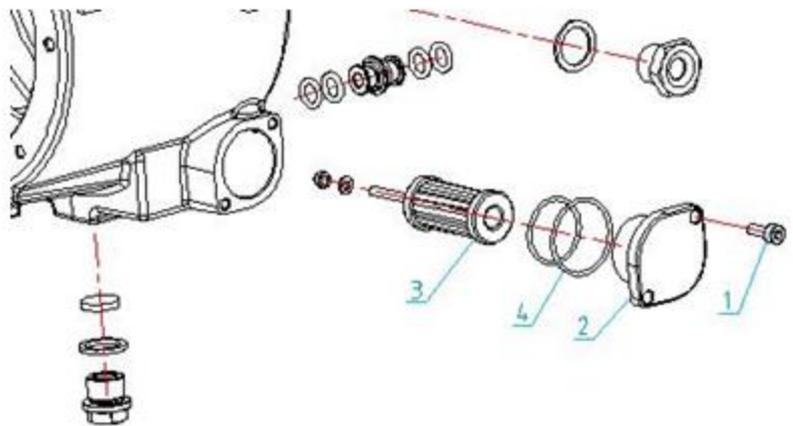
➤ 清洗或更换回油阀



拧下带孔的螺栓（1），不要丢掉密封垫（2）、钢球（5）和弹簧（6）；拧开并取下回油阀（3），用洗涤剂清洗阀的滤芯，然后用压缩空气吹干，检查节流小孔是否通畅，必要时予以更换。安装更换时要更换垫圈（4），再按与拆卸时相反的顺序安装。

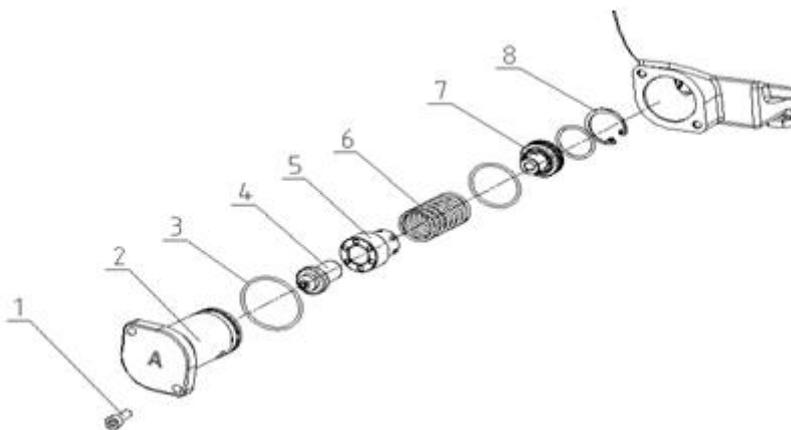
#### ➤ 清洗或更换油滤

每次换油时，建议更换油滤芯，油热的时候排掉润滑油，拧下油滤盖（2）的螺栓（1），取下盖（2），旋转 90° 以利于更容易将盖取出，取出油滤芯（3），用清洗剂清洗滤芯，并用压缩空气吹干；在安装滤芯前，清洁接触面；按相反的顺序安装，检查盖上的 O 型圈（4），必要时予以更换。

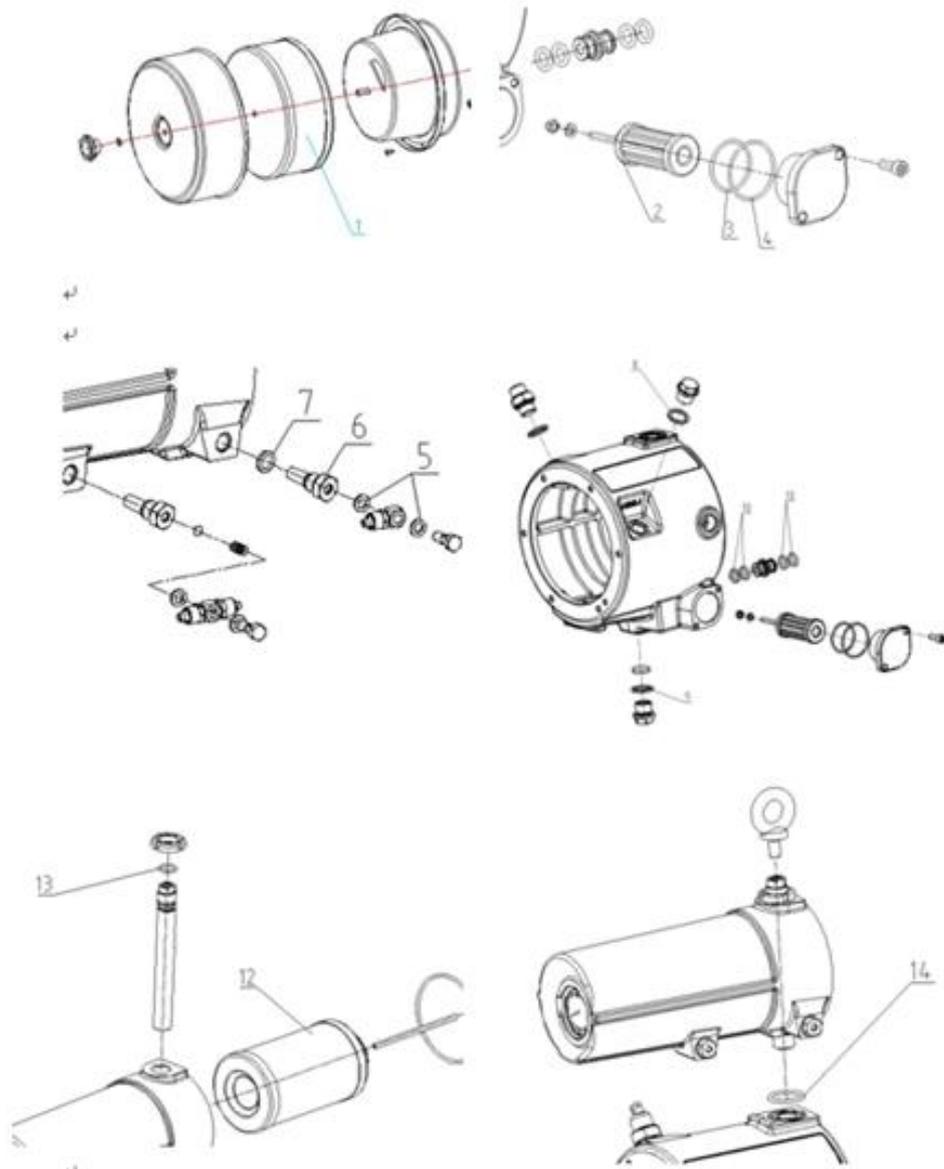


#### ➤ 清洗温控阀

拧下温控阀盖（2）的螺栓（1），取下盖（2），旋转 90° 以利于更容易将盖取出，拆下挡圈（8）；依次取出端盖（7）、弹簧（6）、活塞（5）、温控阀芯（4）、O 型圈等，清洁接触面，使阀芯件运动灵活；检查各 O 型圈，必要时予以更换，按相反的顺序安装（注意温控阀盖上字母“A”的方向如图）。



## ➤ 维护保养所需更换的备件



更换零部件明细表

序号	零件编号	名称	数量
1	946151060007	空气过滤器芯	1
2	915025050000	油过滤器	1
3	360178002835	油滤、温控阀 O 型圈	3
4	360178034655	油滤、温控阀 O 型圈	2
5	101010002804	回油阀	2
6	343010000007	回油阀组合垫圈	2
7	341005000005	回油阀螺钉垫圈	4
8	343016000007	加、放油口（含冷却器）组合垫圈	4
9	360262009195	油接头 O 型圈	8
10		润滑油	1.3L
11	947070120007	油分芯（带 O 型圈）	1
12	360178012425	导气管 O 型圈	1

13	360262023475	油分桶与外壳连接处 O 型圈	1
14	952028098005	联轴器垫	1
15	914082000001	温控阀芯	1
16	913160000110	温度开关	1
17		电机专用润滑脂	1KG

### ► 换油

请务必使用原厂提供的滑片式空压机专用油。压缩机在出厂时已经装满了润滑油，提醒你，变质的油对空压机的运行是很危险的，必须按照时间表的规定按时换油，换油时，压缩机必须停机，且油是热的，等到压缩机的压力为零时，才能放油。

轻轻旋开加油塞直到无油沫溢出，在此过程中必须耐心等待，直到泡沫消失，分别打开外壳和冷却器下部的排油塞，把油排放到合适的容器中，排油必须彻底。旋紧 3 个排油塞（更换其组合垫圈）。从加油口加入 1.3 升润滑油，更换加油塞组合垫圈并旋紧加油塞，启动压缩机后可从吸气口将剩余润滑油慢慢吸入压缩机，运行 10 分钟，冷却器温度上升后，检查油位（检查油面时压缩机应是水平放置的，以确保检查正确），润滑油在视油镜口的 1/2-2/3 即可。

特别提醒：压缩机的保养周期会因使用工况不同而产生较大的差异，在恶劣环境下使用其周期需相应缩短，反之可适当延长。

注意：废油容易引起污染和火灾。必须按照当地的相关法律和法规进行收集和处理。

### 电机

如果电机上没有注油嘴，（电机采用密封轴承），也必须定期为轴承补充润滑脂或更换承。对于普通电机，我们推荐使用锂基润滑脂（例如 ESSO UNIREX N3），必须定期为电机的两个轴承添加适量的润滑脂，期限由电机的类型决定但一般润滑周期不能超过一年。

风扇罩必须按时检查，保证没有堆积的能够影响冷却效果的灰尘，冷却风方向应该为驱动端的相反方向。

震动和噪音通常是由于轴承的磨损，由此，我们建议按时更换轴承，防止对电机或压缩机造成严重损坏。

如果压缩机长时间未使用或处于特别潮湿的环境中，应检查绕组的绝缘电阻，电阻值不能低于 10MΩ(高温环境下)，或 100M Ω(在低温环境下)。

电机及整个压缩机必须保持接地，以防发生漏电事故。检查转向是否与箭头所示方向相符，转向错误将导致压缩机严重受损。检查转向时需启动压缩机数秒（最多 3 秒）。按下启动按钮，随即按下制动按钮。从主机向电机方向看，冷却风扇必须逆时针旋转。指示箭头指出了正确的转向。若转向错误，则应先切断主断路器，再将三根电源线中的任意两根对调，然后重复上述步骤。直到转向与指示方向一致即可。

### 储存

压缩机应有保护措施防止在运输和短期储存（3 个月）过程中发生锈蚀和损坏。如果长期储存，请联系制造商。

假如是潮湿的气候，电气和机械部件应储存在干燥的环境里。

## 故障维修

### 注意：

- 压缩机的持有者负有对压缩机的维护职责，所有磨损，有缺陷的和已损坏的部件必须立即更换。
- 检查操作和维护需有称职的经过培训的人员进行。
- 排出故障时务必先切断电源，并排净机内压力后方可进行。用户如不胜任对故障的分析和排除时，敬请与本公司联系。

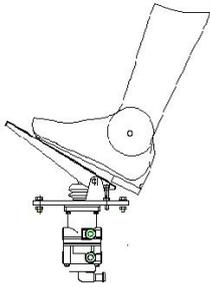
故障	原因	解决方法
压缩机很难启动	电气故障 压缩机内部卡住	电气人员检修 与本公司联系
运转中有异响	伺服阀压力调整太低 连接松动 联轴器垫损坏 润滑油减少 电机轴承损坏	调整伺服阀关闭压力 紧固连接点 更换联轴器垫 添加润滑油 维修或更换电机
机内压力升高 安全阀打开	伺服阀密封不良 压力设定不正确	修正或更换 调整开启压力
排气压力低	空滤堵塞 油分芯堵塞 管路泄漏 进气阀打不开 压缩空气需求大于空压机的产气量	吹洗或更换 更换 检查消除 检查维修或更换 联系供货商解决
油消耗过大	回油滤网堵塞 油分芯损坏 润滑油规格错误	清洗或更换 更换 更换
高温停机	冷却器堵塞 滤油器阻塞 温控阀芯损坏 环境温度过高、通风受阻 油位太低 油分芯阻塞	清洗 清洗或更换 更换温控阀芯 增加通风 检查油位加注润滑油 更换
停机喷油	进气阀石棉垫片损坏 进气阀密封垫损坏	更换 更换
电机不正常损坏	在变频电源控制下变频器与电机不匹配或未 按变频器要求进行调试 压缩机内部卡住 电器故障	选用与电机匹配的变频器并 按要求进行调试 与本公司联系 电器人员检修与排除

## 4.5 制动系统

### 一、行车制动

如果高速行驶中或下坡道时，不合理地过度使用行车制动，就会在短时间内使车轮制动器过热，并有可能一次性烧坏制动摩擦片。

当行驶在长距离下坡道上，应使用上坡一样的档位；如果下坡时，不得不使用车轮制动时，不要猛踩猛松制动踏板过量消耗压缩空气，要准确地踩、松制动踏板。车轮制动器快速过热会增加制动蹄片磨损程度，并降低制动效果。



当行使在长距离下坡路上，应使用与上坡相同的档位，（如发动机装有废气制动，可充分利用），充分使用缓速器，并辅以脚制动！严禁使用空档滑行！

## 脚制动踏板

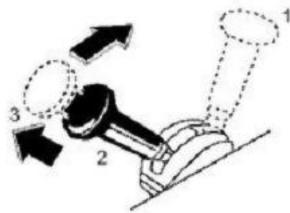
### 二、应急制动装置

如因脚制动总阀损坏或其他行车失效时，使用应急制动仍能在一段适当的距离内将车停住。具体做法：逐渐移动制动手柄向下拉入锁死位置。在使用过程中须将手柄一直提起！否则，如果在制动手柄达到驻车位置前松开手柄，制动手柄将被卡住。

**注意：** 行车时仅在紧急情况下使用应急制动！

### 三、驻车制动装置

驻车时必须施加驻车制动，将驻车制动手柄完全拉至锁定位置。



驻车制动手柄



离开客车前必须使驻车制动处于完全制动状态，制动手柄处于锁定状态！

### 四、排放压缩空气

- 1、储气筒有手动放水阀，向上推动可开启阀门（自动放水阀可免除此项操作）。
- 2、检查干燥器的功能，至少每次润滑维护时排放储气筒一次。
- 3、用手感觉气流，气流应无水雾感。注意排放目的是发现压缩空气中是否有水和油。如果有水雾或有油雾，应立即更换干燥器滤芯。并排放其它储气筒。

注意：

压缩空气中有水雾或油雾表示压缩机或干燥器有故障



如果压缩空气系统中有水分，在冬季，制动气阀会因此结冰，对制动系统影响很大！

## 五、ABS系统

### 1、ABS 功能

ABS 系统是一种附加在原制动系统上的智能化辅助安全系统。应用在紧急制动或低附着系数路面减速制动时，防止：

- (1) 汽车前轮抱死，导致汽车失去转向操纵性；
- (2) 汽车后轮抱死，引发汽车侧滑横滚和制动距离加长。

ABS 系统为低附着系数路面，安全行车提高了可靠性。

### 2、ABS 优点

- (1) 保持了车辆的可操纵性，在紧急制动时仍然可以转动方向盘，避开障碍物。
- (2) 在同等条件下，ABS 在低附着系数路面（积水、冰、雪等路面）的制动距离比没有 ABS 系统最大可缩短 30%。
- (3) 减少了轮胎磨损和维修费用。
- (4) 减轻了车辆驾驶员的精神负担。
- (5) 减少了交通事故。

### 3、ABS 使用

(1) 使 ABS 有效：ABS 控制开关保持初始断开状态，此时 ABS 处于正常工作准备状态，不需任何额外操作即可在车辆制动过程中自动发挥效能，司机亦无需改变任何日常驾驶操作。

(2) 使 ABS 无效：按下 ABS 控制开关，使之保持接通状态，此时 ABS 处于关闭状态，在车辆制动过程中不起作用，但丝毫不影响车辆原有制动系统的任何功能。

### 4、ABS 使用说明及注意事项

- ABS 系统只是在紧急制动或低系数路面减速制动时，车轮趋向抱死时发挥作用。
- ABS 系统是一个主动安全系统，可以提高原车的制动性能，但该系统发挥作用的前提条件是车辆的常规制动性能良好。ABS 系统不能检测车辆的常规制动系统是否存在故障，所以常规制动系统的检查、保养应定期进行。
- 在车辆行驶期间 ABS 系统出现故障，但仍可安全驾驶车辆，此时 ECU 已将 ABS 系统切除，车辆已恢复到常规制动状态。但是应尽快将故障排除，以减少故障以及由此所带来的不良后果。

- 对汽车进行电焊等操作时，应先断开蓄电池负极并搭铁。
- 防止水、油污及其它导电及磁性材料进入电子控制单元(ECU)。
- 在每次维修或保养车辆时，只要拆装车轮轮毂，就必须在安装轮毂前，将轮速传感器向齿圈方向推进，直到轮速传感器端面与齿圈靠死，依靠齿圈将传感器推回，形成齿隙。

#### 1、紧急制动操作

以往在滑路面或冰雪路面上施行紧急制动时，驾驶员习惯于采取点刹以防止车辆跑偏或甩尾。但是对带有 ABS 的制动系统施行紧急制动时，驾驶员必须将右脚全力紧压在制动踏板上，以保证 ABS 正常发挥作用，采用点刹车将影响 ABS 效果。

#### 2、应急情况处理

如果踩下制动踏板时发现没有制动力，应紧急关断钥匙开关或 ABS 控制开关，这样就关断了 ABS（以防 ABS 失灵，这种概率非常小），完全恢复了原有制动功能。此时如果仍然没有制动力，则说明故障与 ABS 系统无关，是原有制动系统失灵，驾驶员应立即采取其它应急措施，如拉手制动等。

ABS 增加了行车的安全性，但是不可能解决所有问题，驾驶员仍需保持警醒，谨慎驾驶，确保行车安全。

制动摩擦副在客车制动上应用主要在于刹车盘—刹车蹄片，刹车鼓—刹车蹄片。不论是盘式制动的刹车盘还是鼓式制动的刹车鼓，其能够接受的磨损范围为 2-3mm。可以接受的磨损极限：盘式制动的刹车片为 20mm，鼓式制动的刹车片为 10mm。

---

## 4.6 动力转向系统

### 一、概述

动力转向系统可以减轻驾驶员的工作强度，在使用中如因某种原因前轮无法转向（如当一个前轮靠在路坝上）时，不允许强力扳动方向盘，也不允许在原地调头时打死方向到极点，因为这样会增加转向伺服机构的压力，引起过热，进而损坏助力油泵和杆件系统受损。

在发动机未发动时，严禁原地转向，若需要时，须用千斤顶顶起销轴或拆下直拉杆以后才能转向。

注意：

如果因动力转向系统突然失效，转向盘会感觉很重，但转向机械机构仍是可以操作的，这时需要用很大的力来操纵转向盘。

### 二、转向系的加油换油和排气

- 1) 将前轴支起；
- 2) 打开油罐盖，并将转向器出油口螺栓拧开，放出油泵及油罐中的残油（必要时怠速运转发动机），并左右打方向盘至极限位置数次，直至出油口中不再有油液流出为止；
- 3) 拧紧转向器出油螺栓；
- 4) 向油罐中加入新油；
- 5) 怠速运转发动机，左右打方向盘位置至极限位置数次，直至油罐中不再有油面下降和没有气泡产生为止；
- 6) 补充油罐油液，使油面达到标记为止；
- 7) 拧紧油罐上盖。

### 三、保养及调整

#### 1、转向盘转角调整

- 1) 转向盘的自由转动量最大值不应超过 $15^{\circ}$ ，如果自由转动量过大，应检查：
  - A、前轮毂轴承间隙是否过大；
  - B、检查横拉杆球头销，如有松旷进行调整；
  - C、检查垂臂连接是否牢固。保养时应应对拉杆球头销加注润滑脂。

## 2、新车走合期的保养

2) 新车走合期的保养，在走合前应对动力转向系统作全面检查。油液不足时，要按规定加注。另外，还应对整个动力转向系统连接部位的紧固情况作仔细检查。在走合期完后，一般都要进行换油，并对系统进行仔细清洗，再加注新油。新车走合完后，应对整个动力转向系统再作一次全面仔细检查。



在发动机未发动时，严禁原地转向，若需要时，须用千斤顶顶起销轴或拆下直拉杆以后才能转向。

## 3、润滑

各万向节及拉杆球头销应加注锂基润滑脂。

## 4、车轮最大转角调整

车轮最大转角在出厂时已调整好，一般不需要调整，如需调整，可通过调整前桥限位螺栓来实现。

## 5、整车挡泥板安装位置

(1) 10、11、12 米单层公交及 11 米双层公交挡泥板安装在前桥及后桥车轮后侧；

(2) 12 米双层公交挡泥板安装在前桥及随动桥车轮后侧；

(



## 4.7 集中润滑系统(选装)

集中润滑控制器安装在驾驶员视线范围内、手能摸到的驾驶室内，便于司机进行操作和监控。

以三浪集中润滑程序控制器为例：

如果用休止间歇时间为 10 小时的控制器，当打开点火开关后，控制器的电源灯（绿灯）

亮并计时开始，记到 10 小时，工作灯（绿灯）亮并启动油泵使其工作。在正常情况下，油泵工作 90 秒前压力传感器会向控制器发讯，此时控制器的正常灯（黄灯）亮并让油泵继续工作累计时间达 90 秒后停止，然后控制器的工作灯和正常灯熄灭，系统进入下一个 10 小时休止计时。

由于油箱缺油、电机故障、主管路漏油或者压力传感器损坏等原因，控制器未能检测到压讯号，油泵会在工作满 90 秒后停止，此时工作灯熄灭，同时故障灯（红灯）亮并发出报警讯号（蜂鸣器响），计时停止。只要按一下报警消除键或关一下点火开关就可消除报警，控制器重新开始 10 小时计时，如果此循环再次报警，表示油箱缺油或系统故障，如果不再报警，则为偶尔信号干扰。

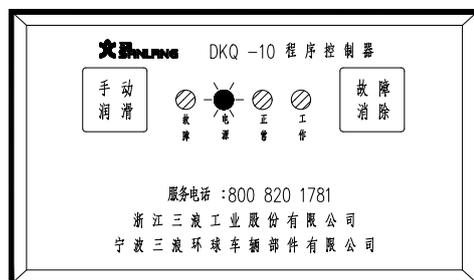
按住调试润滑键不放，可强行使油泵工作，此功能可在系统调试时使用。按住调试润滑键后，之前的记录时间即被清零。

控制器具有记忆功能，即休止间歇时间为10小时的控制器，如果计时了8小时后关断点火开关，在24小时内的任何时间段接通点火开关，控制器只要计时2小时就可使系统进入供油工况。

以下为 DKQ-10 控制器操作方法说明。

系统正常情况下

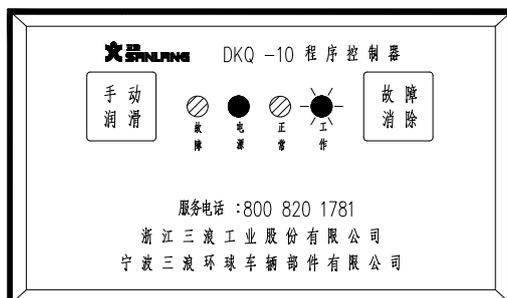
- 打开点火开关（钥匙），电源灯（绿灯）亮，此时计时立刻开始。



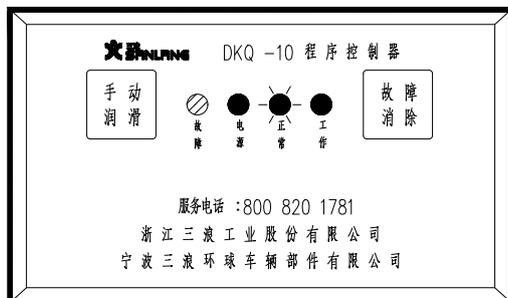
注意：

- 1、由于控制器具有记忆功能，此次计时是在上次的基础上累加。
- 2、无时间显示的控制器在停驶24小时以上，车辆启动后应先按调试按钮键进行120秒强制润滑。

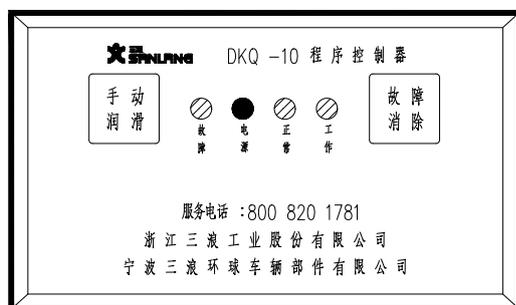
- 当计时计到设定间歇时间（10 小时或 20 小时），工作灯（绿灯）亮并向油泵发出指令使其工作。



- 油泵工作 90 秒前压力传感器侦知系统压力达到正常值后向控制器输入一个开关信号，此时控制器的正常灯（黄灯）亮。

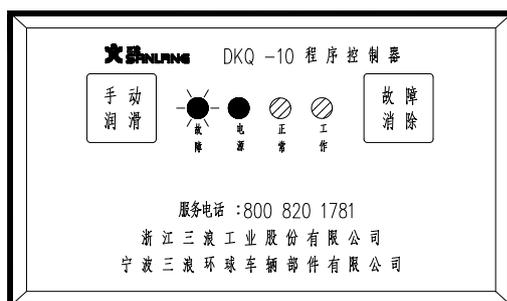


- 油泵工作时间达 25 秒后停止工作，控制器的工作灯（绿灯）和正常灯（黄灯）熄灭，同时进入下一个休止记时。



出现故障

- 如果压力传感器在油泵工作达 90 秒时未侦知系统压力达到正常值，控制器计时停止，故障灯（红灯）亮并发出报警讯号（蜂鸣器响）。



---

## 4.8 电器系统

电器系统为单线制，负极搭铁，额定电压为 24V。

### 一、电源系统

**警告：**为安全起见，在对电路实施检修时，须先切断高压电源，然后再切断低压电源。

当在车身或车架上做焊接时，须先断开强电总开关后，再断开蓄电池和电子模块的电线，以防电器元件损坏。

不要改变车辆原有的电气系统。在维修的情况下，应使用同样规格的电线、电器，不要安装电流分路来切断继电器和其他电器，这样会危及整个电气系统。

电线和电器的固定应按照原来的安装方式，不得改变。

定期检查电线，避免电线因破损而引起短路。

车辆电器系统中所有的继电器在设计时都是只适用于原有电器的负荷，因此，不能再添加电器以免造成危害。

### 二、蓄电池

1. 选用两只 6-QA100Ah 型蓄电池，电磁总开关控制电源正极。
2. 蓄电池在汽车正常行驶过程中，能实时充电，放电，无需拆下充电。蓄电池的容量在其总容量的 75% 以下时，就应立即给其充电。
3. 如由于某种原因，充电不能补充能量消耗，则需拆下清洗、加液，并补充充电。
4. 如汽车长期停止使用，为防止由于自动放电和极板硫化而造成的损失，应将蓄电池卸下，并每月充电一次。
5. 正常使用中冬季每 10-15 天，夏季每 5-6 天，应检查蓄电池所有各格液面，并应保持表面清洁，无漏酸、漏液现象。正常的电解液液位应是超出电池极板 10~15mm。如果要恢复电解液液位，可添加蒸馏水，用漏斗和塑料制品容器慢慢注入。
6. 始终保持蓄电池外部清洁和通气孔畅通，避免蓄电池和任何石油制品接触。

**警告：**蓄电池的电解质溶液含有酸，易引起严重的人身或机件的损害，在对蓄电池进行检查和维护时，为避免事故发生，应遵照以下防护措施：

A 避免让电解液接触皮肤、衣服、车架和零部件，如果电解液溅上皮肤，应立即用大量的水冲洗，如持续不舒服应采取医疗措施。

B 如果电解液溅到眼睛，应立即用大量的水冲洗，然后采取医疗措施。

- 
- C 电解液泼在车架或车辆零部件上或引起损坏，应用大量的水冲洗。
  - D 别让电火花或明火靠近蓄电池，因为蓄电池会释放出易燃气体。
  - E 如果需要给蓄电池充电，应在通风良好的地方进行，以免有害气体过分集中。
  - F 如果要把蓄电池从车身上取出，应切断阴极，在装上车时，则应先连接蓄电池的阳极，以免造成短路。

G 安装蓄电池时，注意不能将两极接错，阴极必须接地（车辆的底盘上），勿将工具放在蓄电池上，这样做可能会引起短路。

H 蓄电池线路断开时，不要发动车辆，车辆在运转时也不要切断蓄电池线路。

### 三、中央配电箱

采用了本系列专用的配电箱，安装在车辆左后万用仓内。在配电箱上集中了全车所需的各种电设备的保险丝盒继电器。相关的保险丝即继电器的作用参见中央配电箱仓门背面的示意图。



左后万用仓

本车电器均配有保险丝加以保护。

更换保险丝的方法：

- A 关掉相关的开关。
- B 取下保险丝盒盖（仅后电路板上保险丝盒盖）。
- C 按保险丝配置表找出相应的保险丝。
- D 取下烧坏的保险丝。
- E 装上符合要求的保险丝。
- F 装上保险丝盒盖。

**注意：**换保险丝如很快又烧断，请查明原因并排除故障后再更换新的保险丝。

不允许采用“接修”保险丝的方法，否则会引起其他部件的严重损坏。

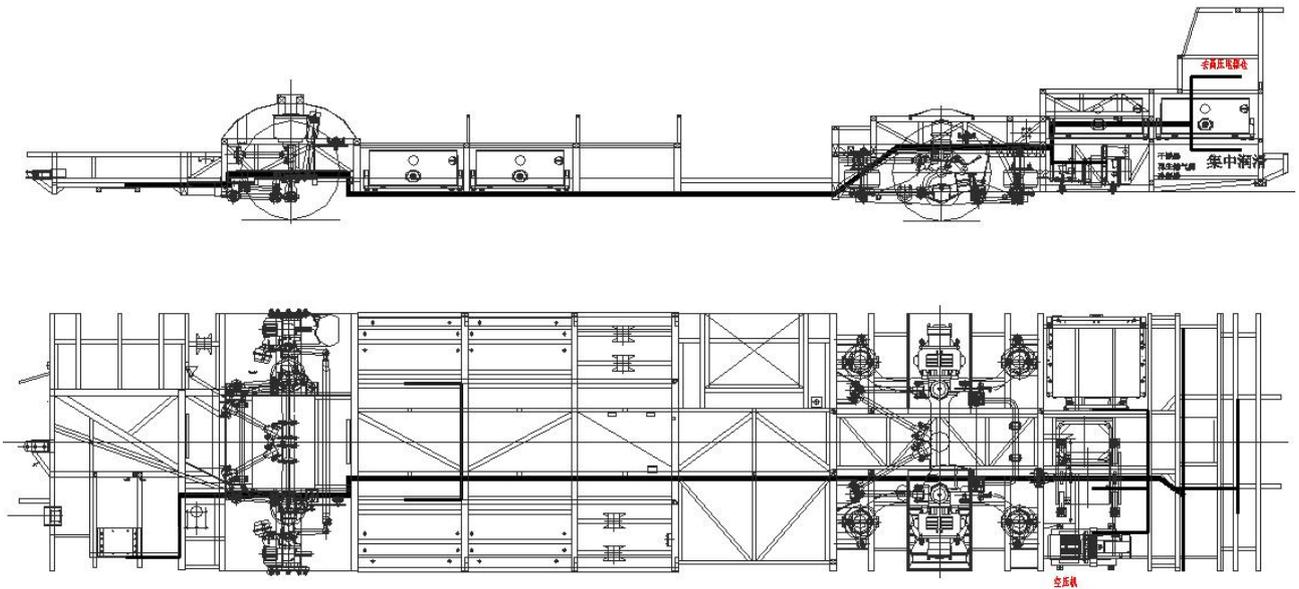
#### 四、电线束

整车线束分为若干大线束，包括主线束和顶棚线束、ECAS 线束、ABS 线束及控制线束。线束之间的联接主要集中在仪表台下方，且插接器的线头均标明线号，这样便于检修人员查找线路。部分线束留有备用的线接口，为客户加装电器提供方便。ABS 系统 ECU 控制盒安装在仪表台右侧电器仓内。

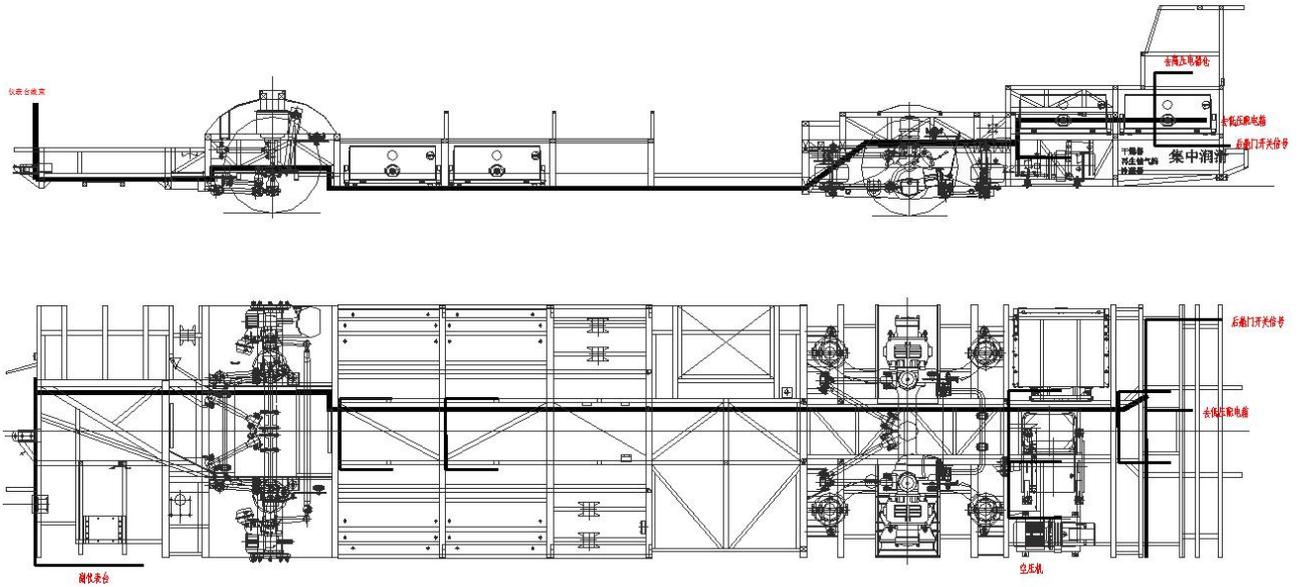


仪表台右侧电器仓内

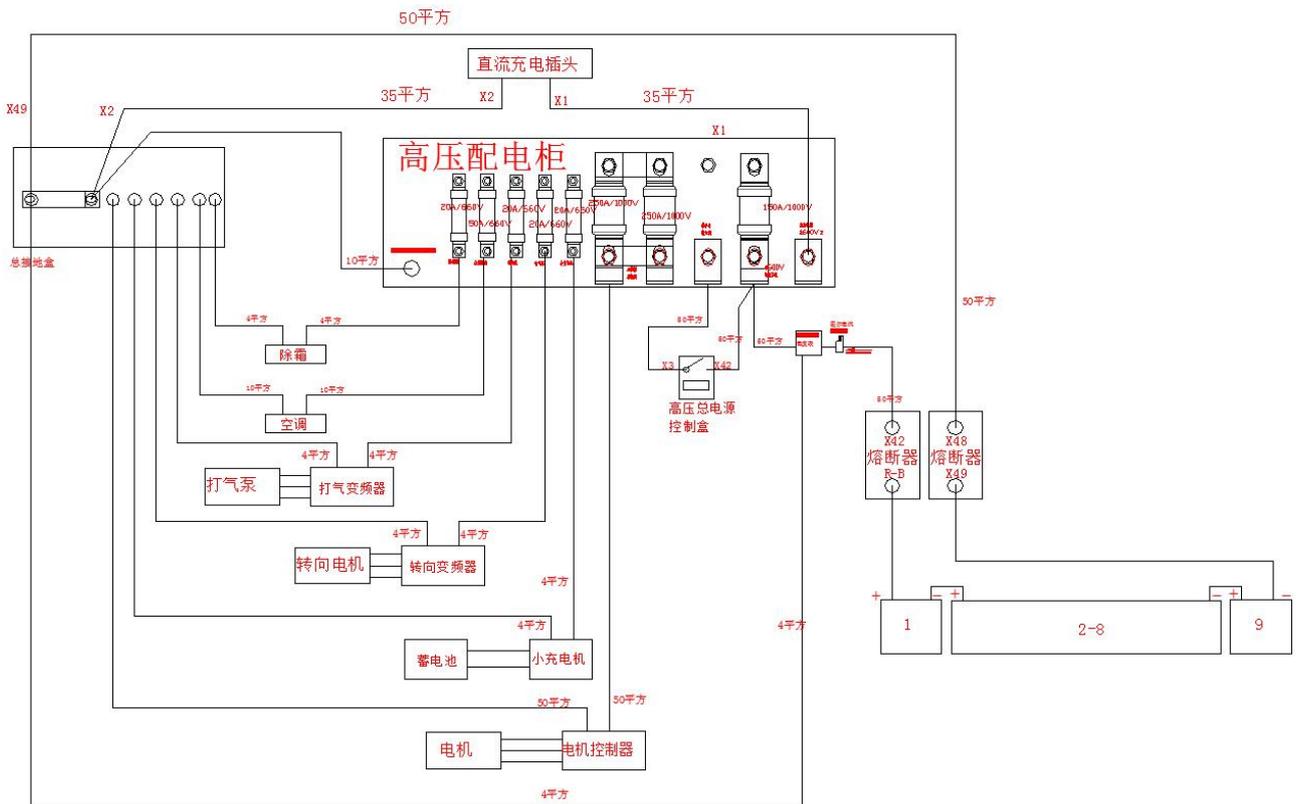
#### 高压线束走向示意图



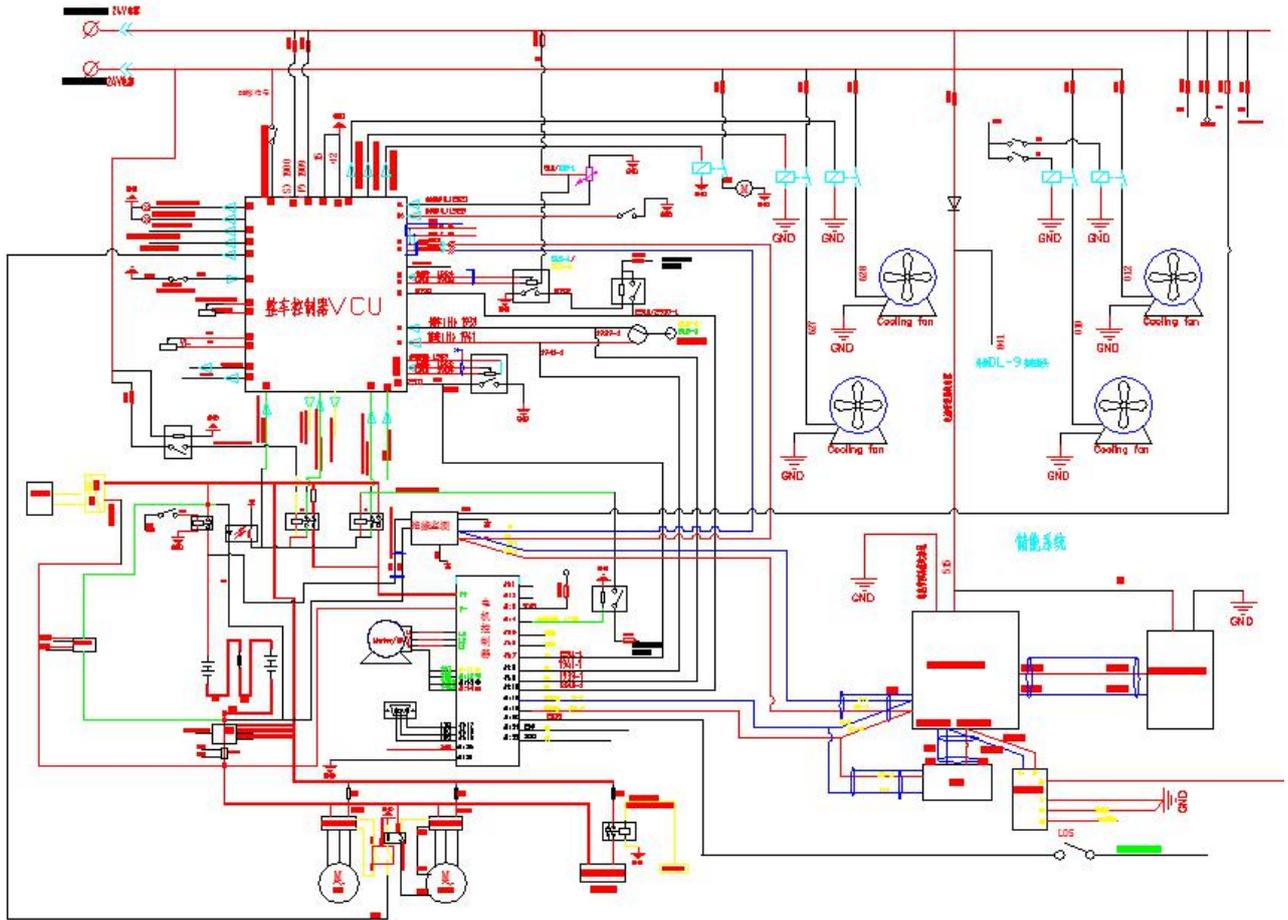
## 控制线束走向示意图



## 高压系统接线图



## 高压控制系统原理图



## 五、电器原理图

整车低压电气原理图 见附图 1。图上标注各电器元件名称，连接线依次标注线号、线径及颜色，为检修时提供方便。

字母	B	Br	G	Gr	Bl	O	K	R	V	W	Y
颜色	黑	棕	绿	灰	蓝	橙	粉红	红	紫	白	黄

若标识有多个字母，则前一个字母代表基本色，后一个字母代表辅助色。

例如：58BrW 0.75 则表示：58 号线，线径为 0.75mm<sup>2</sup>，棕色带白色条纹。

整车高压电器原理图 见附图 2。图上标注各电器元件名称，连接线依次标注线号、线径，为检修时提供方便。

---

## 六、部分信号显示装置介绍

整车低压电源断电原理：将仪表台上的电源开关关断，车身总电源电磁开关切断车身电器供电电路。再将后仓内的手动电源开关关断，切断全车电源。

备注：后仓内的手动电源开关是车身常电供电电路一部分，手动电源开关打开，总电源开关关断情况下，紧急情况时常电给危险报警装置供电，给车外打开前门、及给车身电磁式电源总开关控制部分供电。

整车高压电源断电原理：将副仪表台上的空气断路器关断，车身高压电源被切断。

再将后仓内的熔断器刀开关关断，切断电堆电路。使整车处于完全断电状态。

备注：后仓内的熔断器刀开关是动力控制系统电堆电路的一部分；熔断器刀开关闭合，空气断路器关断情况下，是正常的断电方法。若遇到紧急情况时或者长时间停止使用时，才将刀开关断开。

---

## 第五章 悬挂

### 1. 前言

本手册向用户提供保养、维护、检查和安全使用德威空气悬架所必须的资料。

本说明书先随德威产品发至各汽车生产厂。由于说明书中的技术数据及零（部）件代号、数量等仅适合德威现行的标准配置，若生产厂的配置与标准配置相同，请在售车时把本说明书随车交最终用户；若与标准配置有不同，请生产厂家修改说明书中的相应变动处，再发最终用户。敬请各位用户按说明书所述，进行使用和维护保养。

德威空气悬架使用可靠，即使在出现小故障的时候，如空气弹簧气压损失时，悬架中设计的安全措施使车辆仍可在低速下小心行驶到最近的维修服务点，此时注意不要让轮胎碰到车厢的任何部位。

空气悬架使用车辆制动系统中的压缩空气为空气弹簧充压。高度控制阀根据不同的载荷调节空气压力，并保持悬架高度不变。空气悬架从空载到满载的整个范围内都能提供一种气垫式的支承，能有效隔断路面传递的振动。

## 2. 质量保证

德威悬架产品提供如下质量保证期（从汽车生产厂售车之日起）：

产品名称	保修期	公里数 (KM)	备注
主要结构件	2 年	15 万	里程或时间 以先到为准
气囊	1 年	10 万	
减振器	1 年	10 万	
推力杆	1 年	10 万	
阀类	1 年	10 万	
易损件, 标准件	只做配件		

在质保期内，如出现产品质量问题，免费供件、保修、保换，由恒昌达利公司委托的各汽车生产厂售后服务网站代理或恒昌达利公司服务站代理。

### 2. 1 附加责任：

2. 1. 1 提供有关安装、维护、操作和维修产品的资料或说明材料。

2. 1. 2 提供需要更换的零件及运费

### 2. 2 产品安装者的责任

2. 2. 1 按规范和安装说明安装

2. 2. 2 保证正确和安全运行

2. 2. 3 通知汽车业主按产品要求进行正确使用、维护和维修，并提供资料。

**2. 3 附加保修限制：**当德威空气悬架系统与未经恒昌达利公司同意的零部件一起使用，或在悬架产品上安装了非恒昌达利公司正品更换零件时，恒昌达利公司对其产品不负保修责任。

---

### 3.安装与调试

#### 3. 1 空气悬架系统安装、调试质量控制参数及方法

##### 3. 1. 1 前轴中心线偏斜（俯视）：不大于 5/1000mm；

前轴中心与车架中心线（左右方向）偏移量：不大于 5mm。

###### 1) 调整方法

通过调整前悬架系统的上下推力杆两端球销叉与支架间加减垫片的方式

###### 2) 检测方法

以前轴板托两螺栓孔为基准，同时在车架左右纵梁上找两个对称的孔位，测量板托两螺栓孔至车架左右纵梁两个对称孔的对角线误差。

要求满足每 1000mm 长度时，其对角线误差不大于 5mm。

##### 3. 1. 2 后轴中心线偏斜（俯视）：不大于 5/1000mm；

后轴中心与车架中心线（左右方向）偏移量：不大于 5 mm。

###### 1) 调整方法

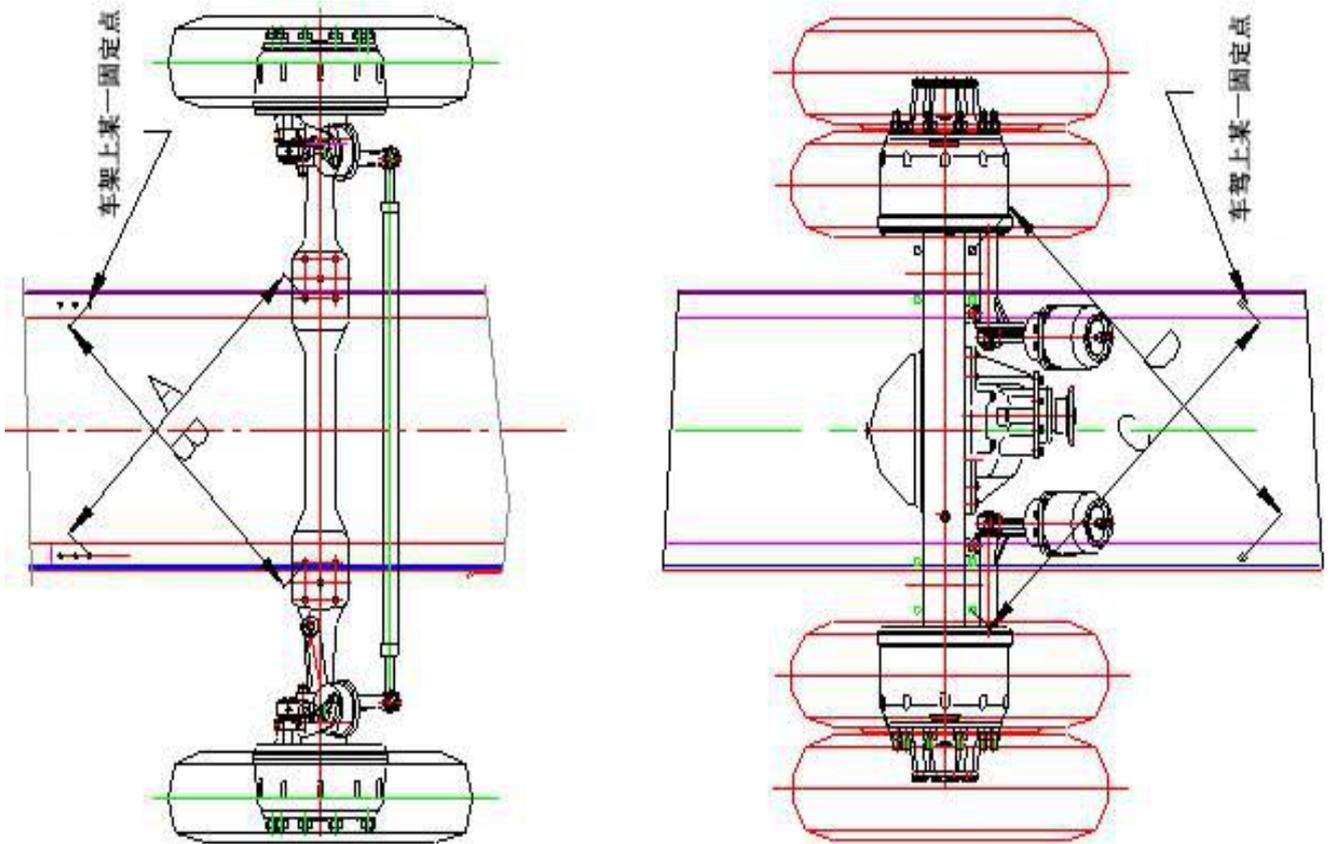
通过调整后悬架系统的纵向推力杆(下)与两端支架或在 V 形推力杆(上)与 V 形垫板连接处加减垫片的方式。

###### 2) 检测方法

以后轴板托两螺栓孔为基准，同时在车架左右纵梁上找两个对称的孔位，测量板托两螺栓孔至车架左右纵梁两个对称孔的对角线误差。

要求满足每 1000mm 长度时，

其对角线误差不大于 5mm。



3. 1. 3 轴距对角线误差：不大于 10mm

检测方法

车辆停放在水平硬质地面；

在前后轴轮毂中心处，用线垂向地面吊线并做标记；

开走车辆，测量两标记点的对角线误差不大于 10mm。

3. 1. 4 气囊安装高度： $H \pm 4\text{mm}$ （前后减振器安装高度： $H \pm 5\text{mm}$ ）

1) 调整方法

调整悬架系统前、后高度控制阀。

2) 检测方法

以气囊活塞底面为基准，测量活塞底面至气囊上平面的距离  $H$ ，气囊高度要求，其误差不大于  $\pm 4\text{mm}$ 。

3. 1. 5 空气弹簧在满载时充足气，周围仍应有 25mm 以上的间隙空间。

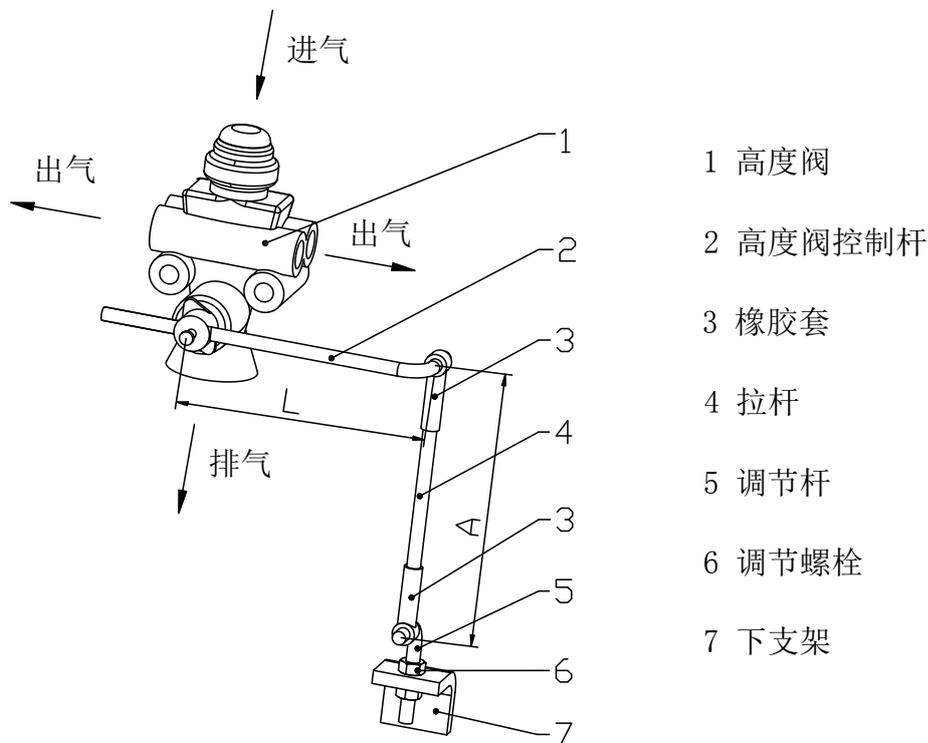
注：底盘车的空气弹簧，尤其是前悬架空气弹簧，会因承载过轻，很低的气压就能支撑到悬架高度，显得充气不足，甚至发瘪，属正常现象。

### 3. 2 高度阀的安装、调试控制及方法

A. 高度阀 1 的动作是通过控制杆 2 的转动来保证的，控制杆的转动是由连接组件的上下移动实现的。连接组件由橡胶套 3、拉杆 4、调节杆 5 及调节螺栓 6 等组成。

B. 连接组件中各零件应尽量安装在同一个平面内，拉杆应保持垂直安装。当车桥跳动时，确保高度阀控制杆转动灵活顺畅。

C. 高度阀控制杆的转动角度最大不超过 $\pm 45^\circ$ ，所以控制杆不宜过短（L 应取 200 左右），以免出现反跳现象。一旦反跳很容易造成系统零部件的损坏。



D. 安装后，高度阀控制杆应保持水平，当车桥跳动量在 $\pm 75\text{ mm}$ 时，应保证控制杆转动角度在 $\pm 30^\circ$ 左右范围内为宜。

- 
- E. 高度阀下支架应固定在车桥跳动较敏感的部位。
- F. 如装配过程中拉杆长度不合适，请用户现场用直径 6mm 的圆钢制作。
- G. 确保各部分连接牢固可靠，避免运动中出现脱落或移位等现象。
- H. 控制杆系的安装：(1).首先，将带橡胶套的高度阀控制杆插入高度阀转轴孔内，不需固定；(2). 将拉杆一端插入控制杆橡胶套内卡紧，用手保持控制杆基本水平，拉杆铅直下垂，确定下支架固定孔与拉杆在同一平面内，并焊接或固紧；(3). 将橡胶套穿入调节杆防脱端，将调节杆通过两螺母固定在下支架上，不需拧紧；(4). 调节拉杆插入深度，保证高度阀控制杆保持水平，用管卡紧固；(5). 上下移动拉杆±75mm，观察高度阀控制拉杆转动角度是否在±30°左右范围内；(6). 如果转动角度大于规定值时，加长高度阀控制杆的有效长度，反之亦然；(7). 直至转动角度符合要求，紧固各处螺栓，控制杆系安装完毕。

#### 4. 使用

空气悬架系统性能优异，使用可靠，无故障行驶里程长。万一出现小故障时，如空气管路泄露或气囊被意外损坏等,气路中的压力保护阀仍可保持车辆有足够的刹车气压，而空气弹簧内的缓冲块即形成橡胶垫支承，车辆仍可在低速下安全行驶到最近的维修服务站。

正确使用可以减少和避免空气悬架出其不意故障。德威空气悬架系统的使用要求是：

---

**4. 1 车辆不许超载**（前、后桥额定载荷见：4.1 德威系列空气悬架系统主要技术参数表）：在高速公路和一级公路等良好路面行驶，超载也不能大于 10%。

**4. 2 空气悬架系统的供气压力保持在 5.0 巴左右**（超过 5.0 巴，压力保护阀才开启，而空气控制系统最大允许压力是 7.0 巴）。

**4. 3 空气悬架系统任何部位都不要使用润滑油、脂，尤其是橡胶件上严禁使用油、脂。**

**4. 4 按要求进行维护保养**（详见第 5 章，维护与保养）。

## **5. 维护与保养**

### **5. 1 日常例行检查与保养**

5. 1. 1 每天或每次出车前进行例行检查。

5. 1. 2 例行检查内容有：

- 1) 目视检查空气弹簧充气充足、均衡。
- 2) 悬架高度正常、系统无泄露。

简易的检查方法是：从生产厂家接车时，把处于良好状态下的车辆停放在水平地面上，测量 4 个车轮中心至其上方车身上易于确定的固定点的距离，并记录好这 4 个数据，以后每次检查时，只需把车停在平地上，测量检查这 4 个数值没有较大的改变，即说明悬架高度正常，系统无漏气。

5. 1. 3 若检查不合格，需查出原因，排除故障，必要时进行维修。

### **5. 2 定期安全检查**

5. 2. 1 定期安全检查可在一级保养时进行，间隔里程 1500—2000 公里，或按

---

整车规定的安全检查时间进行。

5. 2. 2 检查时，车辆应停放在干净的平地上，最好停放在检修地沟上，驻车制动，固定车辆（在以下所述的各种检查保养中，均省叙此条规定）。

5. 2. 3 安全检查项目：

1) 所有紧固件没有松动，螺栓头和螺母周围无松动产生的脏物、锈皮或金属磨损物。

2) 在超过 6.0 巴的供气压力下，空气弹簧充气正常，同一桥两侧的气囊的坚实程度一致，并检查空气弹簧无磨损、损伤和不适当的鼓起以及其周围有 25mm 以上的间隙空间。

3) 减振器无漏油和损坏，工作正常。

判定减振器工作正常的简易方法：行车后减振器发热表示工作正常。

注意：减振器可能烫手

4) 所有零（部）件和焊缝无裂纹。

### 5. 3 二级保养

5. 3. 1 最初 8000 公里行程后，按车辆二级保养期进行一次检查维护保养。

5. 3. 2 二级保养的内容：

1) 检查空气悬架及其安装紧固件的拧紧力矩，参见：8. 2 德威系列空气悬架系统紧固件拧紧力矩表

。必要时更换失效的螺栓、螺母或弹簧垫圈。

2) 空气弹簧的检查同 1.2.3 之 2 项。

3) 减振器的检查同 1.2.3 之 3 项。

4) 放出储气罐中水汽。

---

5) 检查和维护高度控制阀（详见 7.4.1 和 7.4.3）

6) 检查悬架高度必须符合设计值。见 4.1 德威系列空气悬架系统主要技术参数表，其误差不大于±5mm。必要时调节高度控制阀来调正悬架高度（详见 7.4.2 高度控制阀的调节）。

## 5. 4 三级保养

5. 4. 1 按每 80, 000 公里行程或 1 年间隔，或在车辆三级保养同时进行空气悬架系统的维护和保养。

5. 4. 2 三级保养内容除二级保养各项（5.3.2 之 1、2、3、4、5、6 项）外，增加检查悬架系统所有零（部）件是否有松动、磨损、裂纹和损坏，修理或更换损坏件（详见第 7 章，修理说明）

## 6. 故障分析

尽管德威空气悬架系统品质优良、工作可靠、无故障行驶里程长，但由于安装、调试、车辆行驶和维护保养等诸多因素的影响，也还会出现一些故障。为有助用户在维护、修理时做到“辨症施治”，尽可能节省时间和降低维修费用，现将空气悬架系统可能出现的故障现象或状况以及产生的可能原因列举如下：

### 6. 1 减振器故障

#### A. 泄漏

·悬架高度不对，太高或太低。

·减振器安装不正确，如倒装、减振器上支架安装位置不对。

·减振器型号不对。

---

·减振器周围间隙不够。

B.减振器安装环被拉长或拉开，或减振器被拉开。

·悬架高度太高。

·减振器安装不正确，如减振器上支架安装位置过高。

·减振器型号不对。

C.减振器衬套损坏

·悬架高度太高或太低。

·减振器安装不正确，安装螺栓未拧紧或松动。

·减振器型号不对。

·正常磨损。

D.减振器弯曲

·减振器型号不对。

·减振器安装不正确，减振器上支架安装位置过低。

·空气弹簧型号不对。

**说明：减振器的质保期为1年或5万公里行程。对查不出原因，又不是短时间内的重复损坏，应视为正常现象。**

## 6. 2 空气弹簧故障

A. 空气弹簧瘪陷（未充气）

·储气罐气压太低，不能开启压力保护阀。

·压力保护阀失效或管路太脏。

·空气控制管路泄漏或堵塞。

---

·高度控制阀失效或其柔性连杆松脱。

B. 气囊磨损：

·空气弹簧周围间隙不够 25mm。

·车架支架上定位调整块开焊或导向杆橡胶衬套损坏造成悬架漂移，以致气囊与轮胎等相磨擦。

·减振器损坏、管路松动等造成与气囊干涉磨擦。

·空气弹簧底座活塞外粘有砂石、玻璃渣等。

C. 空气弹簧向上凹陷

·悬架高度过低，空气弹簧长期在较低气压下工作。

·高度控制阀失效或其柔性连杆松脱。

·空气弹簧型号不对（高度太高）。

·供气压力偏低，车辆超载严重。

D. 空气弹簧上盖板凸起

·减振器失效，损坏或型号不对。

·高度控制阀不工作。

·悬架高度过高，空气弹簧长期在超正常气压下工作。

E. 空气弹簧型号不对（高度太矮）。

·气囊与上缘或活塞结合处开裂、漏气，或螺钉、螺柱根部漏气。

·供气压力过高，超载严重。

·减震器失效，损坏或型号不对，气囊拉伸过长。

·缓冲垫偏心接触，形成气囊与上盖板或活塞结合处局部磨损。

F. 空气弹簧歪斜、缓冲垫偏心接触。

- 
- 空气弹簧安装不正确，空气弹簧纵向歪斜。
  - 悬架安装不正确，空气弹簧横向歪斜。
  - 车架支架上定位调整块开焊或导向杆橡胶衬套损坏，造成悬架漂移。

#### G. 气囊皱裂

- 气囊上沾涂了油脂等造成过早老化。
- 正常老化。

#### H. 弹性下降，越来越硬

- 储气罐中水汽没有及时放出，空气弹簧内积聚越来越多的水。

说明：正常使用，空气弹簧的使用寿命长达3—5年以上。

### 6. 3 高度控制阀故障

#### A. 车辆倾斜

- 高度控制阀调整不当，若造成前、后轴悬架高度与设计值相差较大，车辆则纵向倾斜；如双高度阀控制的同轴两侧悬架高度差值过大，车辆则横向倾斜。
- 某个高度控制阀故障或管路不通，造成其控制的气囊瘪陷。

#### B. 连杆被拉开，阀控制臂向后翻转。

- 阀安装不正确。
- 连杆长度不对。

#### C. 阀反应迟缓

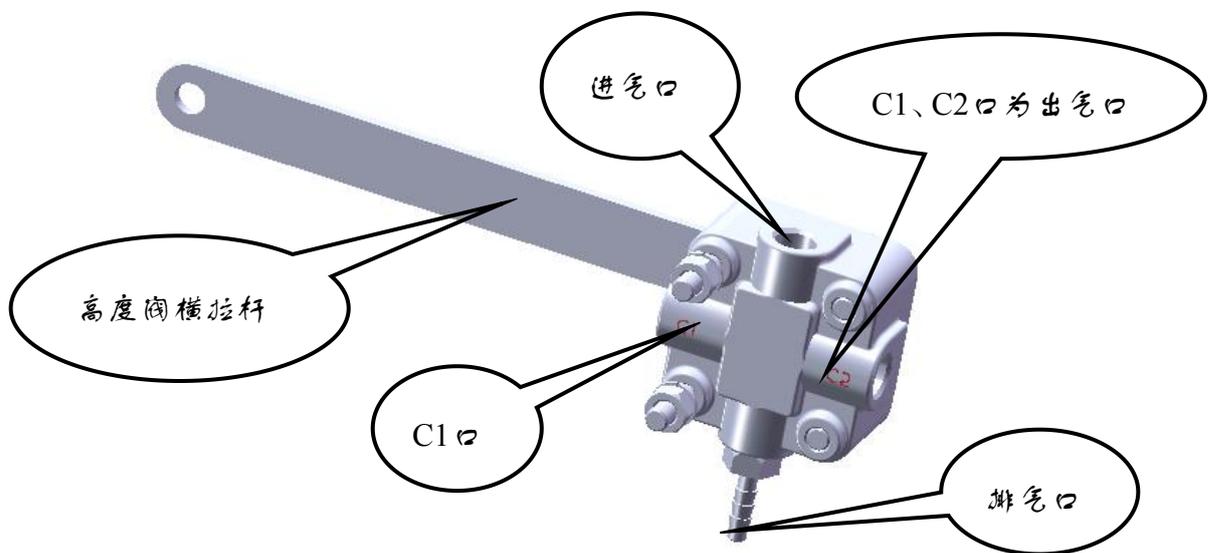
- 供气压力太低。
- 高度控制阀脏和/或管路脏、变形。
- 气罐中水汽未及时放出，在严寒天气时因空气中有水汽，出现阀和/或管路冻结。

·管路和/或接头内径太小。

#### D. 阀体漏气

瀚德高度阀与威伯科（WABCO）如出现阀体漏气请直接更换高度阀

巴士德高度阀如出现阀体漏气，请检查高度阀横拉杆与出气口 C1 是否在同侧，安装要求高度阀横拉杆必须与 C1 口同侧。如下图思所示：排气口可与进气口互换位置



### 6. 4 压力保护阀故障

A. 压力保护阀堵塞，悬架的空气控制系统无气压。

· 阀被脏物堵塞，储气罐内气压达到或超过 6.0 巴，阀仍不能开启。

· 储气罐内有水汽，在严寒时阀被冻结。

B. 压力保护阀闭锁不严或完全不能关闭，不能保护刹车用气有足够的气压。

· 阀内有脏物。

· 空气内有水汽，严寒时结冰卡住阀。

---

## 6. 5 悬架结构件故障

### A. 轮迹偏、轮胎超常磨损

- 前桥和/或后桥定位不正确。
- 车架支架上的定位调整块开焊，销轴螺栓松动。
- 推力杆安装螺栓松动。推力杆的橡胶衬套磨损或损坏。

### B. 车辆行驶不稳定、操纵困难。

- 车架螺栓或连接件松动。
- 车桥的安装紧固螺栓松动，
- 车架支架上定位调整块开焊或橡胶衬套磨损、损坏（推力杆安装螺栓松动），悬架漂移。

## 6. 6 橡胶衬套故障

### 橡胶衬套碎裂

- 车辆严重超载
- 橡胶与金属芯粘结不良或橡胶硫化不好（属产品质量问题）。
- 使用润滑油脂造成过早老化。

## 6. 7 常见故障及其处理

故障现象	产生原因	处理方法
车身倾斜	空气弹簧破裂	更换空气弹簧
	气囊气压不足	检查供气系统
	连接螺栓、销轴松脱	紧固
	减振器失效	更换
空气悬架高度 过高或过低	高度控制阀偏离正常位置	重新调整高度阀
	供气系统有漏气现象	检修
	杆系弯曲变形	校直或更换
悬架系统有异响	连接螺栓松动	紧固
	非金属缓冲件损坏或销轴磨损	检查并更换
	导向臂前端卷耳与支架摩擦	减磨垫片磨损
车辆操纵不稳、抖动，轮胎磨损严重、偏磨	车轮定位不正确	采用客车专用定位仪检测、调整
	悬架高度调整不正确	正确调整悬架高度
	前轮前束不正确	调整前束
减振器早期失效、漏油、损坏	严重超载	爱护车辆，谨防超载
	悬架高度不正确	正确调整
	路况过于恶劣	与生产厂联系解决
气囊早期失效破损	严重超载	爱护车辆，谨防超载
	悬架高度不正确	正确调整
	恶劣路况	与生产厂联系解决
	气囊受砂石、沥青磨损、打击	请加防护罩
	气囊上下支座刚性不够	加强气囊上下连接支座
销轴断裂	严重超载	爱护车辆，谨防超载
	疲劳断裂	更换

## 7. 维修说明

为便于用户在维护、修理时方便，尽可能节省时间和降低维修费用，现将空气悬架系统可能出现的故障现象或状况以及产生的可能原因列举如下：

### 7. 1 车辆维修所处状况

车辆维修时，应卸载，停放在干净的平地上，最好是维修地沟上，驻车制动、阻塞车轮。按修理内容确定用合适的千斤顶或支座把车架支承至适当高度和是否卸下轮胎。

### 7. 2 更换减振器

7. 2. 1 拆下上、下安装螺栓，取下减振器。

7. 2. 2 换装上新的减振器，按规定的拧紧力矩值紧固（见：8. 2 德威系列空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

7. 2. 3 开车行驶一定里程后检查减振器是否工作正常。

注意：减振器与空气弹簧是按悬架型号配对使用的，一定要换装正确型号的减振器，否则会降低空气悬架系统性能和寿命，易使空气弹簧和减振器较快损坏。

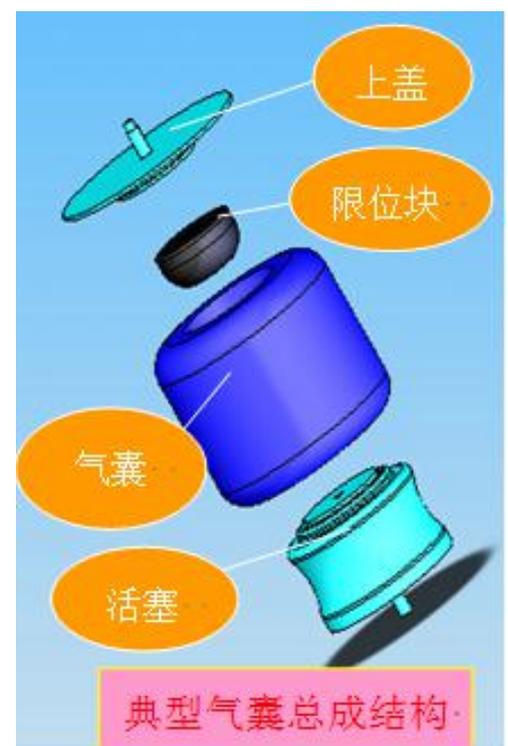
说明：若自锁螺母失效，应换新螺母。（在以下的维修说明中，对紧固件的此项要求均相同，下再复述）。

### 7. 3 更换空气弹簧

7. 3. 1 用千斤顶或支座把车架支承在比正常悬架高度高出约 90mm 位置。

7. 3. 2 空气弹簧放气：拆开高度阀的柔性连杆下端的接头（不要松开软管夹头，以保持再装时柔性连杆长度不变），将高度阀的控制臂向下转，放出空气弹簧内的空气。

7. 3. 3 拆下损坏的空气弹簧。



---

7. 3. 4 安装新的空气弹簧。空气弹簧上下缘分别套进盖板止口与气囊活塞处，紧贴止口底部。

7. 3. 5 连接高度控制阀柔性连杆下端接头。

7. 3. 6 移去千斤顶或支座。

7. 3. 7 启动发动机使系统气压达到关闭压气机的压力，检查系统无漏气，空气弹簧充气正常（系统允许的最大压力为 7.0 巴）。

## 7. 4 高度控制阀的维护、调节、检查和更换

### 7. 4. 1 高度控制阀的维护

7. 4. 1. 1 定期目视检查阀周围有足够的间隙，在车桥动行程极限范围内，阀控制臂和连杆都不受任何干涉。

7. 4. 1. 2 定期维护供气系统，消除空气管路中的脏物，禁用油脂滑润阀。

7. 4. 1. 3 定期放出储气罐中的水汽。在寒冷气候条件下，建议采用干燥器，以免阀冻结或损坏高度阀。

### 7. 4. 2 高度控制阀的调节

7. 4. 2. 1 车辆维护保养中发现悬架高度值超出（见附表一：见：4.1 德威系列空气悬架系统主要技术参数表） $\pm 5\text{mm}$  时，在排除其它原因，确认是由高度控制阀调控造成的，应调节高度控制阀，达到正确的悬架高度。

#### 7. 4. 2. 2 高度控制阀的调节方法及步骤：

1) 松脱高度阀垂直杆的安装螺栓。

2) 拆开高度阀的柔性连杆下端的接头（若是双阀控制的车桥，两个阀同步进行）。

把阀控制臂置于向“上”位置，如供气压力足够，空气弹簧会充气更足，把车辆升起。

3) 在车架下放入适当高度（按正常的悬架高度测算）的承重支座（每边一个），

然后把阀控制臂推到向“下”位置，放出空气弹簧中的空气，使车架慢慢落

---

到支座上。

- 4) 把阀控制臂继续向下推，停留 10——15 秒，再把控制臂缓慢返回到中间位置，此时检查悬架高度应符合  $\pm 1.5$ 。否则要重复上述操作，用调整承重支座高度或在支座下加垫片的办法，直至调准悬架高度。
- 5) 调整柔性连杆的长度，使柔性连杆下连接端头孔与连杆支架孔对正后连接好，螺母拧紧至 33——38N.m。
- 6) 以大于 6.0 巴的压力向系统供气，卸去车架下的支座，然后检查所有空气弹簧应充气达到正确的悬架高度和系统无漏气。

#### 7. 4. 3 高度控制阀的检查

用本方法检查高度控制阀，判定其是否失效，可以避免不必要的更换。检查方法是：

7. 4. 3. 1 系统供气压力超过 6.0 巴。
7. 4. 3. 2 松开柔性连杆下端的连接。
7. 4. 3. 3 阀控制臂向上，停留 10 秒，空气弹簧充气更足，车辆升高。
7. 4. 3. 4 控制臂置于中间位置，阀应能关闭，既不向气囊充气。气囊也不排气。
7. 4. 3. 5 控制臂向下，停留 10 秒。空气弹簧排气，车辆下降。
7. 4. 3. 6 控制臂置于中间位置，阀关闭。
7. 4. 3. 7 连结好柔性连杆下端接头（螺母拧紧力矩 33——38Nm），之后空气弹簧会充气达到正确的悬架高度。如果高度控制阀达不到上述各步要求，表明其已损坏，应更换。

#### 7. 4. 4 高度控制阀的更换

7. 4. 4. 1 车架下用千斤顶或支座支好，车辆处近似悬架高度状态。
7. 4. 4. 2 拆开柔性连杆下端的接头，阀控制臂向下转，放出气囊中的空气。拆下高度阀上的进、出气管，并卸下安装螺栓，取下高度阀。

- 
7. 4. 4. 3 在新的高度阀上安装进、出气管接头。
  7. 4. 4. 4 按原位安装新的高度控制阀（两安装螺栓拧紧力矩按汽车厂使用说明规定）。连接出气管（通气囊），再连接进气管（通压力保护阀和储气罐）。
  7. 4. 4. 5 组装柔性连杆。
  7. 4. 4. 6 把组装好的柔性连杆安装在阀控制臂和连杆支架上，保持摆杆水平。螺母的拧紧力矩为 33——38Nm。
  7. 4. 4. 7 卸去千斤顶或支座。
  7. 4. 4. 8 以大于 6.0 巴的压力供气，检查系统（尤其是新连接的管路接头）无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度，若悬架高度正确，拧紧两柔性接头的卡箍。若悬架高度不正确，请参照 7.4.2 调节高度控制阀。

#### 7. 4. 5 柔性连杆的组装

##### 7. 4. 5. 1 确定连杆组件的长度

测量拆下的连杆组件长度，或测量阀控制臂和连杆支架上安装孔中心距 A。保证摆杆长度  $\geq A+30$ 、 $A \geq 150$ 。

注意：必须在正确的悬架高度下测量。

##### 7. 4. 5. 2 修钝、打光连杆端头。

#### 7. 5 压力保护阀的维护、检查和更换

##### 7. 5. 1 压力保护阀的维护

定期放出储气罐中的水。

##### 7. 5. 2 压力保护阀的检查

7. 5. 2. 1 在每次检查制动系统时，必须检查压力保护阀是否正常工作。

7. 5. 2. 2 压力保护阀设置的打开压力为 6.0 巴，关闭压力为最小 5.3 巴。检查时，拆开压力保护阀出口一侧的空气悬架管路的任一接头，当储气罐压力大于 6.0 巴时，压力保护阀应开启工作，有空气流出；而当储气罐压力降至 5.3

---

巴之前，压力保护阀应自动关闭，没有空气流出，保证刹车用气有足够的气压。  
如果达不到这些功能，又查不出其它故障原因，应更换压力保护阀。

### 7. 5. 3 压力保护阀的更换

拆下旧压力保护阀，按阀箭头指明的空气流动方向装上新阀。按上述要求检查阀应工作正常，然后连接好阀进出口接头。在供气压力达到系统允许的最大压力 7.0 巴条件下，检查系统无漏气。

## 7. 6 推力杆的更换

7. 6. 1 车辆处于正确的悬架高度状态。

7. 6. 2 拆下损坏的推力杆。

7. 6. 3 安装新的推力杆。

安装紧固件的拧紧力矩见（见：8. 2 德威系列空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

7. 6. 3. 1 应测量新的推力杆与旧的长度（前后衬套中心距）的差值，确定新推力杆安装时，在推力杆与车架支架间是否要加、减调整垫圈及其厚度。

7. 6. 3. 2 按上步的测算，在车架支架安装面上放置合适厚度的垫圈，安装新的推力杆，紧固件暂先拧至各零件间无间隙，然后检查车桥定位应正确（按汽车厂使用说明规定），再把紧固件拧紧至规定力矩（见：8. 2 德威系列空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

## 7. 7 橡胶衬套的更换

### 7. 7. 1 钢板弹簧橡胶衬套的更换

7. 7. 1. 1 拆下旧衬套

1) 用适当的千斤顶支承好车架。

2) 空气弹簧放气。

3) 拆下钢弹簧衬套连接螺栓。

4) 拆下旧衬套。

---

5) 清除钢板弹簧销轴孔内脏物、擦净。

6) 检查钢板弹簧有无损坏、裂纹。不要修理有裂纹的钢板弹簧，只能更换。

#### 7. 7. 1. 2 安装新衬套

1) 装入新衬套，并使衬套与钢板弹簧吊耳对称。

2) 把钢板弹簧重新装在车架支架上。

3) 拧紧钢板弹簧销轴螺栓至规定扭矩（见 8. 2 德威系列空气悬架系统紧固件拧紧力矩表）。

#### 7. 7. 1. 3 最后检查

1) 在供气压力大于 6.0 巴大状况下，检查系统无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度。

2) 在车检查车辆行驶平衡，轮迹正，不跑偏。

### 7. 7. 2 横向稳定杆橡胶衬套的更换

#### 7. 7. 2. 1 拆下旧衬套

1) 拆下横向稳定杆销轴螺栓。

2) 拆下旧衬套。

3) 清除横向稳定杆销轴孔内脏物、擦净。

4) 检查横向稳定杆有无损坏、裂纹。不要修理有裂纹的横向稳定杆，只能更换。

#### 7. 7. 2. 2 安装新衬套

1) 装入新衬套，并使衬套与横向稳定杆吊耳对称。

2) 把横向稳定杆重新装在支架上。

#### 7. 7. 2. 3 最后检查

1) 在供气压力大于 6.0 巴大状况下，检查系统无漏气，空气弹簧正常充气至正确的悬架高度。

2) 在车检查车辆行驶平衡，轮迹正，不跑偏。

## 8. 技术参数

### 8. 1 德威系列空气悬架系统主要技术参数表

型号		TC09	TC09B	DW09F2	DWG09	DW11	DWG11	DW12	DWG12	TC12
应用车型		K58/KZ-8/K55	K82D(10)	K57	GZ-5	K05	GK89	K40	GZ-4	K46/K47
性能参数	允许轴荷(前/后)kg	4500/9000	3600/7000	4500/9000	4500/9500	5500/11000	5500/11000	6500/13000	7500/13000	6500/13000
	气囊高度(前/中/后)mm	265/271/271	265/271/271	260/271/271	260/271/271	290/296/296	270/285/285	290/296/296	260/285/285	290/296/296
	气囊跨距(前/中/后)mm	1100/1456/1456	1100/1456/1456	1138/1456/1456	1193/1456/1456	1057/1530/1530	1320/1570/1570	1057/1530/1530	1251/1555/1555	1057/1530/1530
	减震器安装高度(前/后)mm	500/570	500/570	540/540	506/540	580/630	530/550	580/630	530/550	580/630
	板托中心距(前/后)mm	913/984	913/984	860/984	913/984	890/960	950/1000	890/960	1180/985	890/915
	一级落差mm	80	80	80	80	92.3	92.3	92.3	75	89
	前车桥动行程(上/下)	80/100	80/100	80/100	80/100	80/100	80/100	80/100	80/100	80/100
	后车桥动行程(上/下)	80/90	80/90	80/90	80/90	80/90	80/90	80/90	80/90	80/90
装配调整参数	左右轴距误差	±5mm								
	前轴中心线与车架垂直度	±5/1000mm								
	后轴中心线与车架垂直度	±5/1000mm								
	车架上平面(左右)高差	±3mm								
	前轴中心与车架中心偏差	±5mm								
	后轴中心与车架中心偏差	±5mm								
	气囊高度偏差	H±5mm								

### 8. 2 德威系列空气悬架系统紧固件拧紧力矩表

序号	螺纹规格	拧紧力矩(N·m)	备注
1	M8	22	
2	M10	50	
3	M12	87	
4	M14	150	
5	M16	230	
6	M18	400	
7	M20	550	
8	M24	750	
9	M27	1100	

注：1、以上标注的拧紧力矩值，均为使用 10.9 级螺栓，10 级全金属螺母的力矩值；

如从螺栓头部拧紧，力矩需加大 20%；

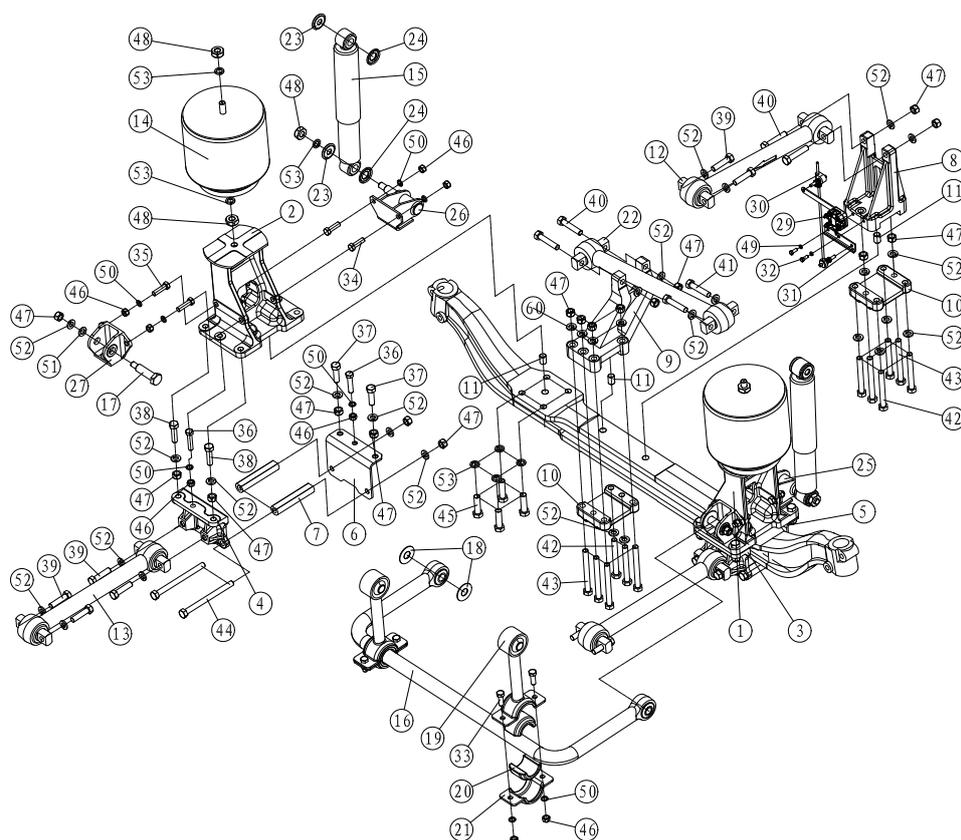
2、其余未注螺栓的拧紧力矩值要求，按 QC/T518—1999 标准 8.8 级的螺栓拧紧力矩标准值要求执行；

3、以上标准件力矩表不包含 CG（双头螺栓）型式减震器的拧紧力矩。

4、对 CG（双头螺栓）型式减震器的拧紧力矩为：70~90Nm。

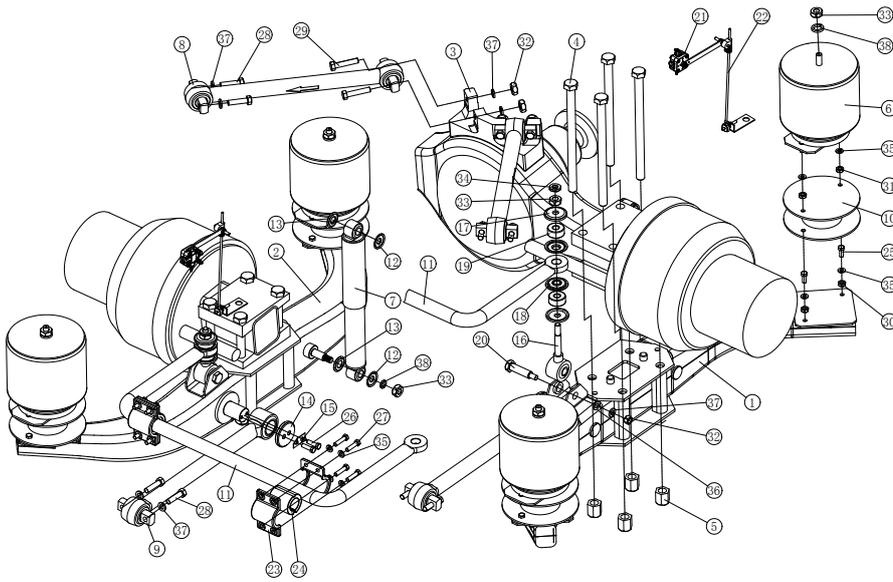
## 9.悬架维修配件结构示意图

TC09 前悬结构示意图：



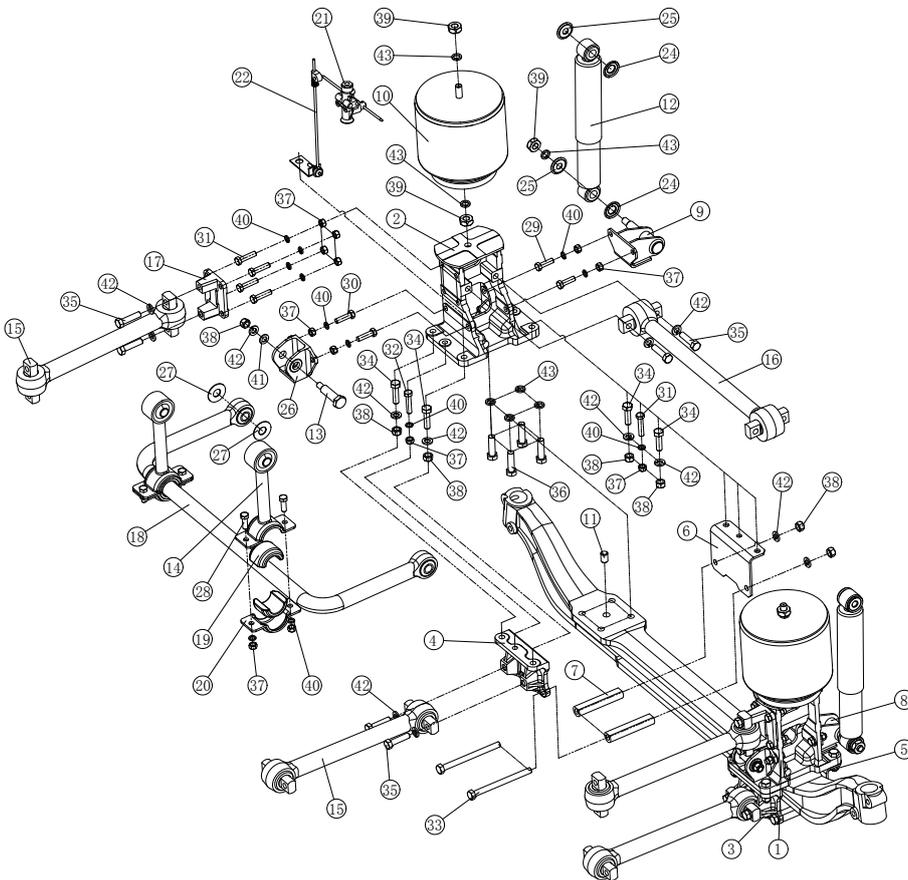
序号	代号	名称	数量	备注
1	TC09 70 210A	前空气弹簧左支架	1	
2	TC09 70 220A	前空气弹簧右支架	1	
3	TC09 70 310A	前左固定座	1	
4	TC09 70 315A	前右固定座	1	
5	TC09 70 320A	后左固定座	1	
6	TC09 70 325A	后右固定座	1	
7	TC09 70 335	连接管套	4	
8	TC09 70 345A	纵向推力杆座	1	
9	TC09 70 355A	横向推力杆座	1	
10	TC09 70 347A	下固定座	1	
11	TC09 70 415	销	4	
12	TC09 70 150A	推力杆总成	1	
13	TC09 70 160	推力杆总成	2	
14	TC09 70 190A	前空气弹簧	2	
15	TC09 70 700P2	前减震器	2	
16	TC09 70 260	前横向稳定杆	1	
17	TC09 70 265	稳定杆销	2	
18	TC12 70 238	垫片	4	
19	TC12 70 290	前横向稳定杆吊杆	2	
20	TC09 70 194	半橡胶套	4	
21	TC12 70 198	抱箍	2	
22	TC09 70 170	横向推力杆总成	1	
23	TC09 70 373	碟形垫圈	4	
24	TC09 70 375	碟形垫圈	4	
25	TC09 70 135P2	减震器左支架	1	
26	TC09 70 145P2	减震器右支架	1	
27	TC09 70 245	稳定杆固定座	2	
28	TC12 80 342	销轴	2	
29	S2321-0316	高度调节阀	1	
30	832078	连杆	1	
31	TC09 70 502A	连杆支架	1	
32	GB5784-86	螺栓M8×1×20	2	8.8
33	GB5785-86	螺栓M4×1.5×40	4	8.8
34	GB5785-86	螺栓M4×1.5×45	4	8.8
35	GB5785-86	螺栓M4×1.5×50	4	8.8
36	GB5785-86	螺栓M4×1.5×65	4	8.8
37	GB5785-86	螺栓M6×1.5×55	4	8.8
38	GB5785-86	螺栓M6×1.5×60	4	8.8
39	GB5785-86	螺栓M6×1.5×65	10	10.9
40	GB5785-86	螺栓M6×1.5×80	4	10.9
41	GB5785-86	螺栓M6×1.5×85	2	10.9
42	GB5785-86	螺栓M6×1.5×136	6	10.9
43	GB5785-86	螺栓M6×1.5×160	6	10.9
44	GB5785-86	螺栓M6×1.5×200	4	10.9
45	GB5785-86	螺栓M8×1.5×65	8	10.9
46	GB6171-86	螺母M4×1.5	16	8
47	GB6171-86	螺母M6×1.5	24	10
48	GB6171-86	螺母M8×1.5	6	10
49	GB9-87	垫圈8	2	
50	GB9-87	垫圈14	16	
51	GB97.1-85	垫圈16	2	
52	GB9-87	垫圈16	34	
53	GB7244-87	垫圈18	14	

## TC09 后悬结构示意图:



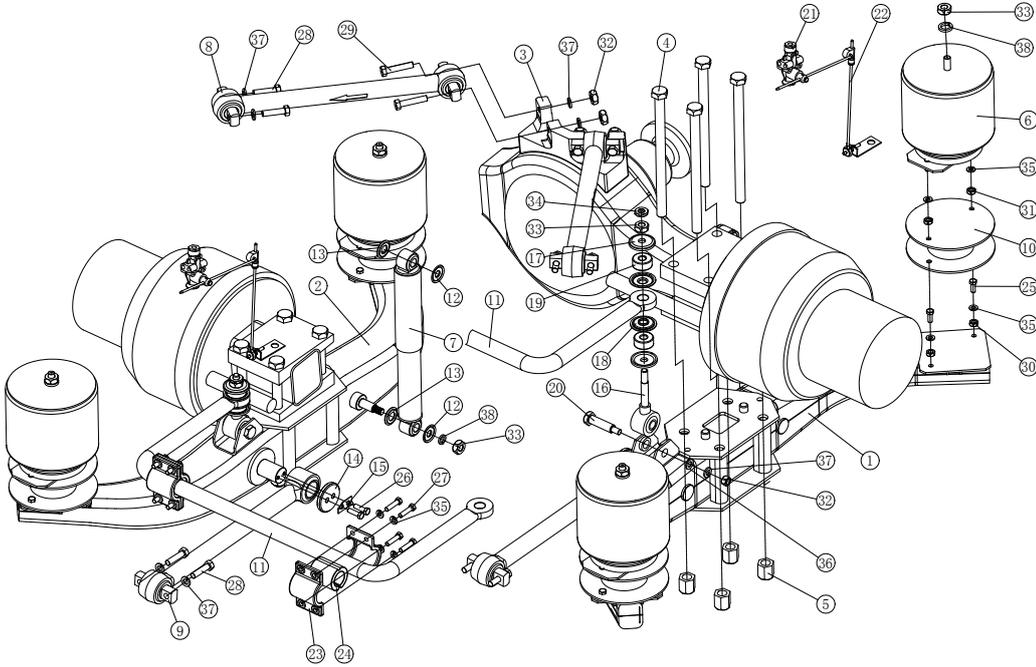
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	TC09 80 110F2	左托梁总成	1	
2	TC09 80 120F2	右托梁总成	1	
3	TC09 80 343	后桥上支架	1	
4	TC09 80 188	螺栓M27X3X415	8	
5	TC09 80 189	螺母M27	8	
6	TC09 80 190A	后气囊	4	
7	TC09 80 700F2	后减振器	2	
8	TC09 80 150	上推力杆总成	2	
9	TC09 80 160	下推力杆总成	2	
10	TC09 80 410A	气囊支架	4	
11	TC09 80 260	后横向稳定杆	1	
12	TC09 70 373	碟形垫圈	4	
13	TC09 70 375	碟形垫圈	4	
14	TC09 80 511	挡盖	2	
15	TC09 80 513	锁紧垫片	2	
16	TC12 80 290	稳定杆吊杆	2	
17	TC09 80 335	碟形垫圈	4	
18	TC09 80 336	翻边垫圈	4	
19	TC09 80 339	橡胶套	4	
20	TC 12 80 342	销轴	2	
21	52321-Q316	高度调平阀	2	
22	B32078	连杆	2	
23	TC12 80 356	抱箍	4	
24	TC09 80 359	橡胶套	2	
25	GB5785-86	螺栓M12×1.5×30	8	8.8
26	GB5785-86	螺栓M12×1.5×40	4	8.8
27	GB5785-86	螺栓M12×1.5×50	8	8.8
28	GB5782-86	螺栓M16×1.5×65	8	10.9
29	GB5782-86	螺栓M16×1.5×80	4	10.9
30	GB6171-86	螺母M12×1.5	8	8
31	GB6171-86	螺母M12×1.25	8	8
32	GB6171-86	螺母M16×1.5	6	10
33	GB6171-86	螺母M18×1.5	8	10
34	GB6173-86	螺母M18×1.5	2	10
35	GB93-87	垫圈12	16	
36	GB97.1-85	垫圈16	2	
37	GB93-87	垫圈16	14	
38	GB7244-87	垫圈18	6	
39	DW 09 80 514	调整垫片 I	8	推力杆与车架连接处调整时
40	DW 09 80 515	调整垫片 II	8	四轮定位时
41	DW 09 80 516	调整垫片 III	8	调整轴距用

## TC09B 前悬结构示意图:



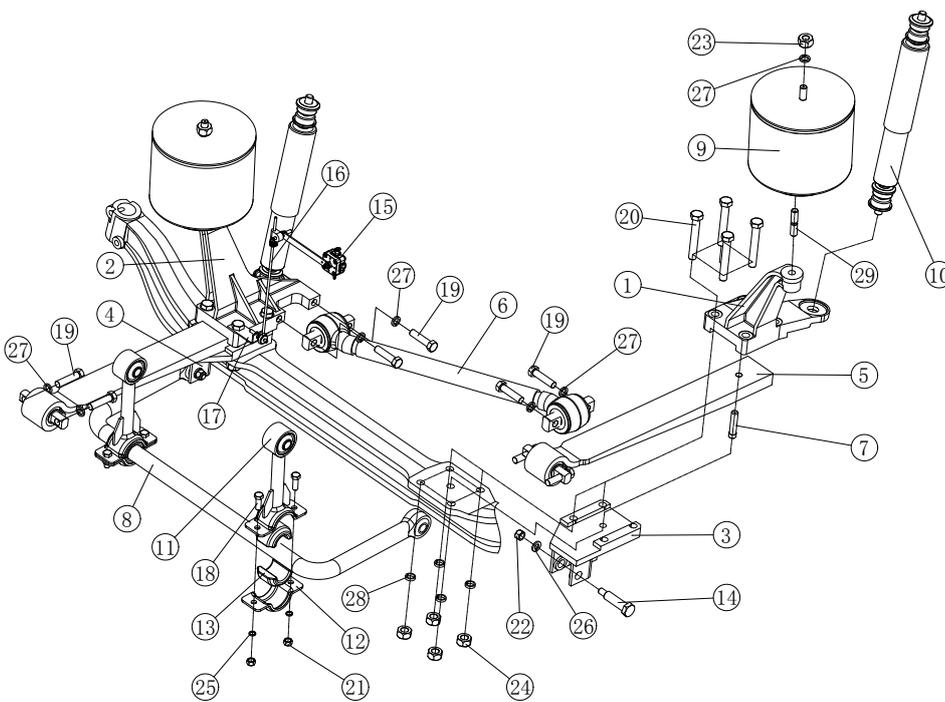
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	TC 09 70 210B	前空气弹簧左支架	1	
2	TC 09 70 220B	前空气弹簧右支架	1	
3	TC 09 70 310A	前桥第一左支架	1	
4	TC 09 70 315A	前桥第一右支架	1	
5	TC 09 70 320A	前桥第二左支架总成	1	
6	TC 09 70 325A	前桥第二右支架总成	1	
7	TC 09 70 335	连接管套	4	
8	TC 09 70 135F2	减振器左支架	1	
9	TC 09 70 145F2	减振器右支架	1	
10	DW 12 70 210A	前空气弹簧	2	
11	TC 09 70 415	销	2	
12	TC 09 70 700F2	前减振器	2	
13	TC 09 70 265	销轴	2	
14	TC 12 70 290	前横向稳定杆吊杆	2	
15	TC 09 70 160A	推力杆总成	4	
16	DW 609R 09 80 150	推力杆总成	1	
17	TC 09 70 115	推力杆支座	2	
18	TC 09 70 260	横向稳定杆	1	
19	TC 09 70 194	半橡胶套	4	
20	TC12 70 198	抱箍	2	
21	612035021	高度阀	1	
22	B32078	连杆	1	
23	TC12 80 342	销轴	2	
24	TC09 70 373	碟形垫圈	4	
25	TC09 70 375	碟形垫圈	4	
26	TC09 70 245	稳定杆固定座	2	
27	TC12 70 238	垫片	4	
28	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	4	8.8
29	GB5785-86	螺栓M14×1.5×45	4	8.8
30	GB5785-86	螺栓M14×1.5×50	4	8.8
31	GB5785-86	螺栓M14×1.5×60	10	8.8
32	GB5785-86	螺栓M14×1.5×65	2	8.8
33	GB5785-86	螺栓M16×1.5×200	4	10.9
34	GB5785-86	螺栓M16×1.5×55	8	10.9
35	GB5785-86	螺栓M16×1.5×65	10	10.9
36	GB5785-86	螺栓M18×1.5×65	8	10.9
37	GB6171-86	螺母M14×1.5	24	8
38	GB6171-86	螺母M16×1.5	16	10
39	GB6171-86	螺母M18×1.5	6	10
40	GB93-87	垫圈14	24	
41	GB97.1-85	垫圈16	2	
42	GB93-87	垫圈16	26	
43	GB7244-87	垫圈18	14	

TC09B 后悬结构示意图:



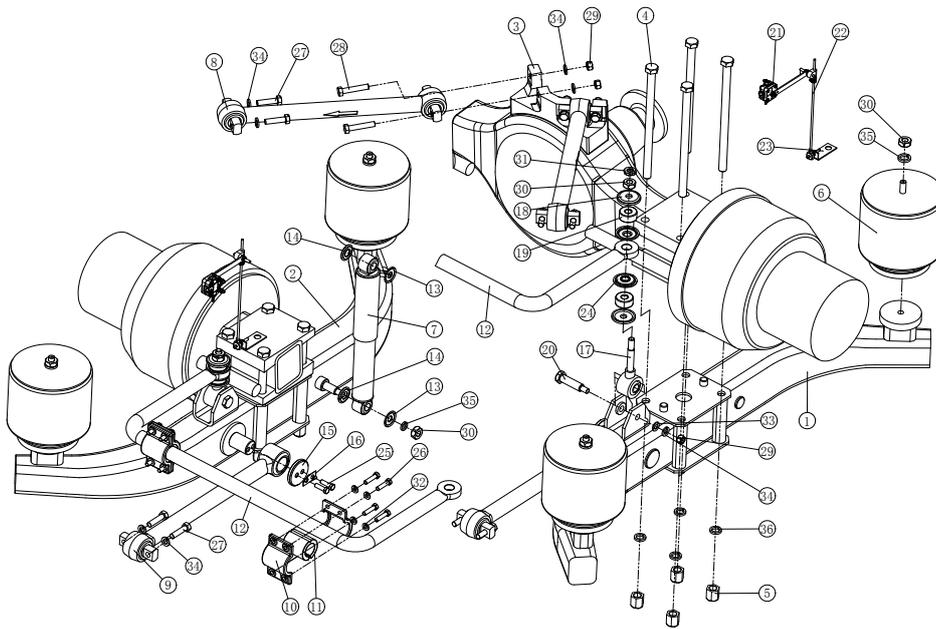
序号	代号	名称	数量	备注
1	TC09 80 110F2	左托梁总成	1	
2	TC09 80 120F2	右托梁总成	1	
3	TC09 80 343	后桥上支架	1	
4	TC09 80 188	螺栓M27X3X415	8	
5	TC09 80 189	螺母M27	8	
6	TC09 80 190B	后气囊	4	
7	TC09 80 700F2	后减振器	2	
8	TC09 80 150F2	上推力杆总成	2	
9	TC09 80 160	下推力杆总成	2	
10	TC09 80 410A	气囊支架	4	
11	TC09 80 260	后横向稳定杆	1	
12	TC09 70 373	碟形垫圈	4	
13	TC09 70 375	碟形垫圈	4	
14	TC09 80 511	挡盖	2	
15	TC09 80 513	锁紧垫片	2	
16	TC12 80 290	稳定杆吊杆	2	
17	TC09 80 335	碟形垫圈	4	
18	TC09 80 336	翻边垫圈	4	
19	TC09 80 339	橡胶套	4	
20	TC 12 80 342	销轴	2	
21	612035021	高度阀	2	
22	B32078	连杆	2	
23	TC12 80 356	抱箍	4	
24	TC09 80 359	橡胶套	2	
25	GB5785-86	螺栓M12×1.5×30	8	8.8
26	GB5785-86	螺栓M12×1.5×40	4	8.8
27	GB5785-86	螺栓M12×1.5×50	8	8.8
28	GB5782-86	螺栓M16×1.5×65	8	10.9
29	GB5782-86	螺栓M16×1.5×80	4	10.9
30	GB6171-86	螺母M12×1.5	8	8
31	GB6171-86	螺母M12×1.25	8	8
32	GB6171-86	螺母M16×1.5	6	10
33	GB6171-86	螺母M18×1.5	8	10
34	GB6173-86	螺母M18×1.5	2	10
35	GB93-87	垫圈12	16	
36	GB97.1-85	垫圈16	2	
37	GB93-87	垫圈16	14	
38	GB7244-87	垫圈18	6	
39	DW 09 80 514	调整垫片 I	8	推力杆与车架连接处
40	DW 09 80 515	调整垫片 II	8	推杆、侧高定位时调整轴间距
41	DW 09 80 516	调整垫片 III	8	

DW09F2F 前悬结构示意图:



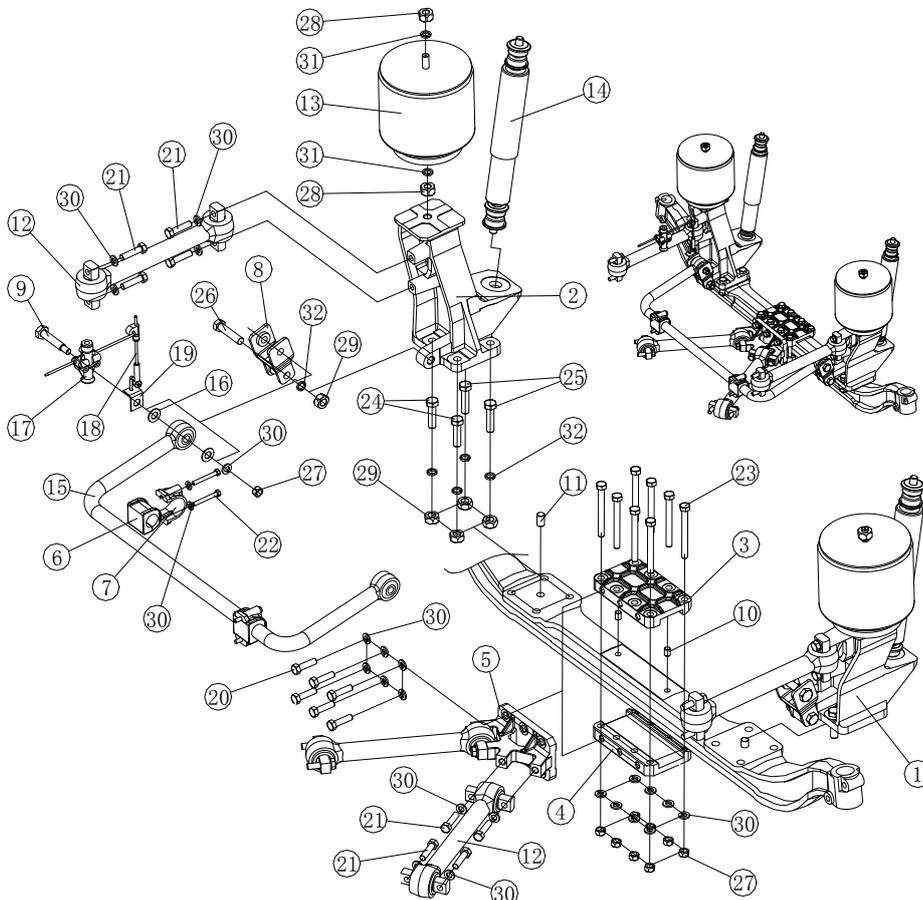
序号	代号	名称	数量	备注
1	DW 09 70 001F2	前气囊左支架	1	
2	DW 09 70 002F2	前气囊右支架	1	
3	DW 09 70 010F2	左下垫板组件	1	
4	DW 09 70 030F2	右下垫板组件	1	
5	DW 09 70 150F2	板簧总成	2	
6	DW 09 70 160F2	横向推力杆	1	
7	DW 09 70 415F2	定位销	2	
8	DW 09 70 260F2	横向稳定杆	1	
9	DW 09 70 190F2	前空气弹簧	2	
10	DW 09 70 900F2	前减振器	2	
11	DW 11 70 300	吊杆总成	2	
12	TC12 70 198	抱箍	2	
13	TC09 70 014	半橡胶套	4	
14	TC12 70 342	销轴	4	
15	52321-Q265	高度调平阀	1	
16	B32078	连杆	1	
17	DW 09 70 015F2	高度阀下支架	1	
18	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	4	10.9
19	GB5785-86	螺栓M18×1.5×75	6	10.9
20	GB5785-86	螺栓M20×1.5×135	8	10.9
21	GB6171-86	螺母M14×1.5	4	10
22	GB6171-86	螺母M16×1.5	4	10
23	GB6171-86	螺母M18×1.5	2	10
24	GB6171-86	螺母M20×1.5	8	10
25	GB93-87	垫圈14	4	
26	GB93-87	垫圈16	4	
27	GB7244-87	垫圈18	10	
28	GB7244-87	垫圈20	8	
29	DW 09 70 003F2	双头螺栓M18*1.5-M18	2	
30	DW 12 80 011	调整垫 I	8	导向臂与车架连接处
31	DW 12 80 012	调整垫 II	8	做四轮定位时调整轴间距
32	DW 12 80 013	调整垫 III	8	

DW09F2R 后悬结构示意图:



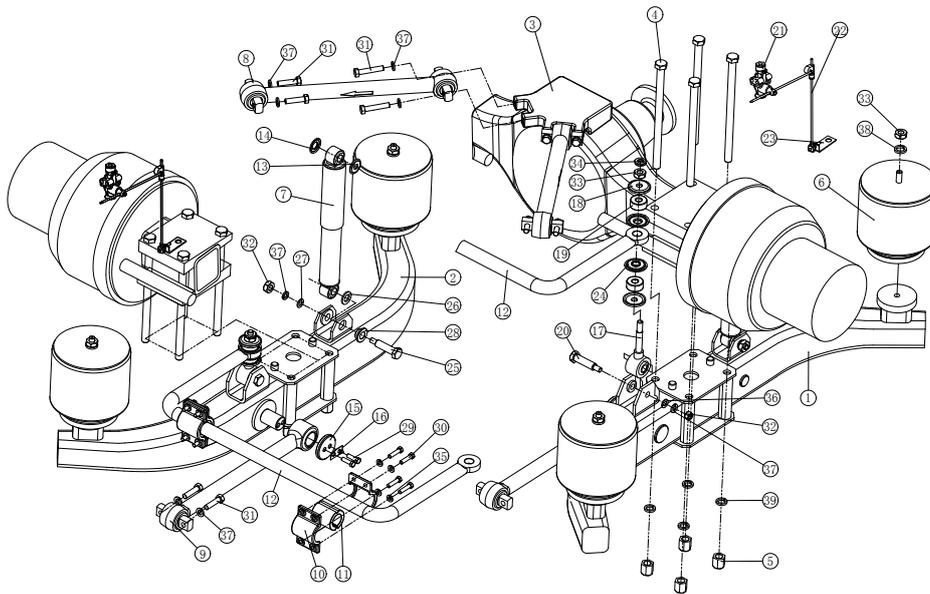
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	DW09 80 100F2	左托梁总成	1	
2	DW09 80 200F2	右托梁总成	1	
3	TC09 80 343	后桥上支架	1	
4	DWG09R 09 80 188	螺栓M24X410	8	
5	DWG09R 09 80 189	螺母M24(厚38)	8	
6	TC 09 70 190A	后气囊	4	
7	DWG09R 09 80 700	后减振器	2	
8	TC09 80 150	上推力杆总成	2	
9	TC09 80 160	下推力杆总成	2	
10	TC12 80 356	抱箍	4	
11	TC09 80 359	橡胶套	2	
12	DWG09R 09 80 260	后横向稳定杆	1	
13	TC09 70 373	碟形垫圈	4	
14	TC09 70 375	碟形垫圈	4	
15	TC 09 80 511	挡盖	2	
16	TC 09 80 513	锁紧垫片	2	
17	TC12 80 290	稳定杆吊杆	2	
18	TC12 80 335	碟形垫圈	4	
19	TC12 80 339	橡胶套	4	
20	TC 12 80 342	销轴	2	
21	52321-0265	高度调平阀	2	
22	B32078	连杆	2	
23	DW 09 70 015F2	高度阀下支架	2	
24	TC12 80 336	翻边垫圈	4	
25	GB5785-86	螺栓M12×1.5×40	4	8.8
26	GB5785-86	螺栓M12×1.5×50	8	8.8
27	GB5782-86	螺栓M16×1.5×65	8	10.9
28	GB5782-86	螺栓M16×1.5×80	4	10.9
29	GB6171-86	螺母M16×1.5	6	10
30	GB6171-86	螺母M18×1.5	8	10
31	GB6173-86	螺母M18×1.5	2	10
32	GB93-87	垫圈12	8	
33	GB97.1-85	垫圈16	2	
34	GB93-87	垫圈16	14	
35	GB7244-87	垫圈18	6	
36	GB93-87	垫圈24	8	
37	DW 09 80 514	调整垫片 I	8	推力杆与车架连接处,做四轮定位时调节轴距用
38	DW 09 80 515	调整垫片 II	8	
39	DW 09 80 516	调整垫片 III	8	

DWG09F 前悬结构示意图:



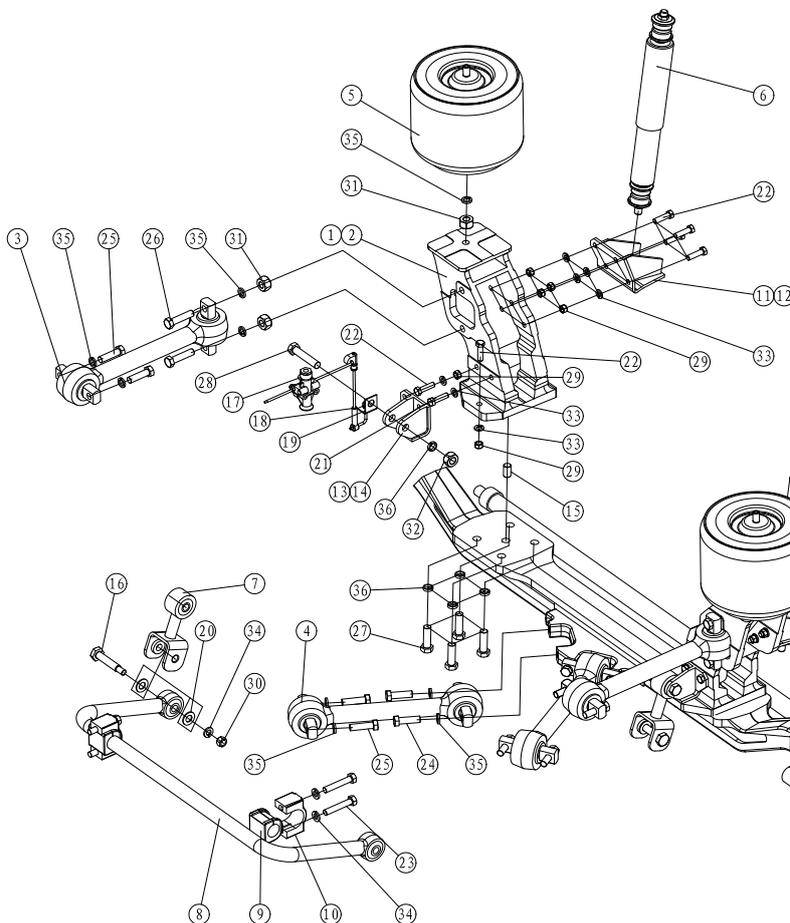
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	DWG09F 09 70 001	前气囊左支架	1	
2	DWG09F 09 70 002	前气囊右支架	1	
3	DWG09F 09 70 011	支座底板	1	
4	DWG09F 09 70 012	支座底板	1	
5	DWG09F 09 70 635	下推力杆支座	1	
6	DWG75F 12 70 194	橡胶轴承	2	
7	DWG12F 12 70 198	固定夹块	2	
8	DWG75F 12 70 400	吊杆总成	2	
9	DW 12 80 002	销轴	2	
10	DWG13R 12 80 415	定位销	2	
11	DWG09F 09 70 415	定位销	2	
12	DWG09F 09 70 100	推力杆总成	4	
13	TC 09 70 190A	前空气弹簧	2	
14	DWG09F 09 70 700	前减振器	2	
15	DWG09F 09 70 260	横向稳定杆	1	
16	TC 12 70 236	垫片	4	
17	612035021	高度阀	1	
18	B32078	连杆	1	
19	DWG75F 12 70 015	连杆支架	1	10.9
20	GB5785-86	螺栓M16×1.5×60	6	10.9
21	GB5785-86	螺栓M16×1.5×65	16	10.9
22	GB5785-86	螺栓M16×1.5×85	4	10.9
23	GB5785-86	螺栓M16×1.5×160	8	10.9
24	GB5785-86	螺栓M20×1.5×75	4	10.9
25	GB5785-86	螺栓M20×1.5×80	4	10.9
26	GB5785-86	螺栓M20×1.5×90	2	10.9
27	GB6171-86	螺母M16×1.5	10	10
28	GB6171-86	螺母M18×1.5	4	10
29	GB6171-86	螺母M20×1.5	10	10
30	GB93-87	垫圈16	36	
31	GB7244-87	垫圈18	4	
32	GB7244-87	垫圈20	10	

DWG09R 后悬结构示意图:



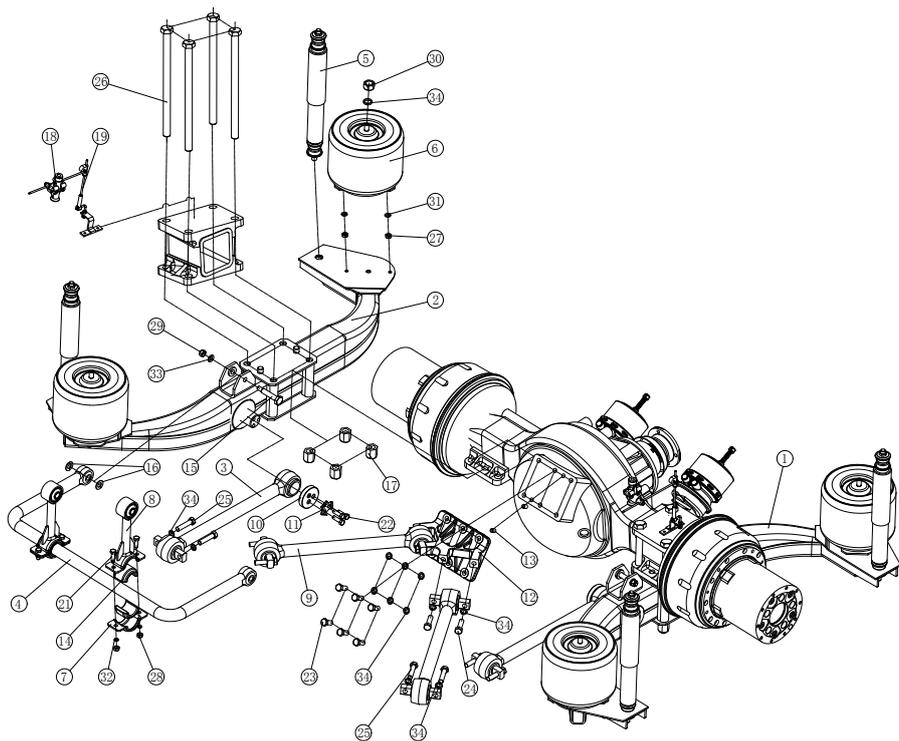
序号	代 号	名 称	数 量	备 注
1	DW G09R 09 80 100	左托梁总成	1	
2	DW G09R 09 80 200	右托梁总成	1	
3	DW G09R 09 80 635	后桥上支架	1	
4	DWG09R 09 80 188	螺栓M24X410	8	
5	DWG09R 09 80 189	螺母M24(厚38)	8	
6	TC 09 70 190A	后气囊	4	
7	DWG09R 09 80 700	后减振器	2	
8	DW G09R 09 80 150	上推力杆总成	2	
9	TC09 80 160	下推力杆总成	2	
10	TC12 80 356	抱箍	4	
11	TC09 80 359	橡胶套	2	
12	DWG09R 09 80 260	后横向稳定杆	1	
13	TC09 70 373	碟形垫圈	4	
14	TC09 70 375	碟形垫圈	4	
15	TC 09 80 511	挡盖	2	
16	TC 09 80 513	锁紧垫片	2	
17	TC12 80 290	稳定杆吊杆	2	
18	TC12 80 335	碟形垫圈	4	
19	TC12 80 339	橡胶套	4	
20	TC 12 80 342	销轴	2	稳定杆吊杆与车架连接
21	612035021	高度阀	2	
22	B32078	连杆	2	
23	DW 09 70 015F2	高度阀下支架	2	
24	TC12 80 336	翻边垫圈	4	
25	DWG09R 09 80 001	销轴	2	
26	DWG09R 09 80 002	垫片	2	
27	DWG09R 09 80 003	垫片	2	
28	DWG09R 09 80 004	定位套	2	
29	GB5785-86	螺栓M12×1.5×40	4	8.8
30	GB5785-86	螺栓M12×1.5×50	8	8.8
31	GB5782-86	螺栓M16×1.5×65	12	10.9
32	GB6171-86	螺母M16×1.5	4	10
33	GB6171-86	螺母M18×1.5	6	10
34	GB6173-86	螺母M18×1.5	2	10
35	GB93-87	垫圈12	8	
36	GB97.1-85	垫圈16	2	
37	GB93-87	垫圈16	16	
38	GB7244-87	垫圈18	4	
39	GB93-87	垫圈24	8	
40	DW 09 80 514	调整垫片I	8	推力杆与车架连接处,做四轮定位时调节轴距用
41	DW 09 80 515	调整垫片II	8	
42	DW 09 80 516	调整垫片III	8	

DWG11F 前悬结构示意图:



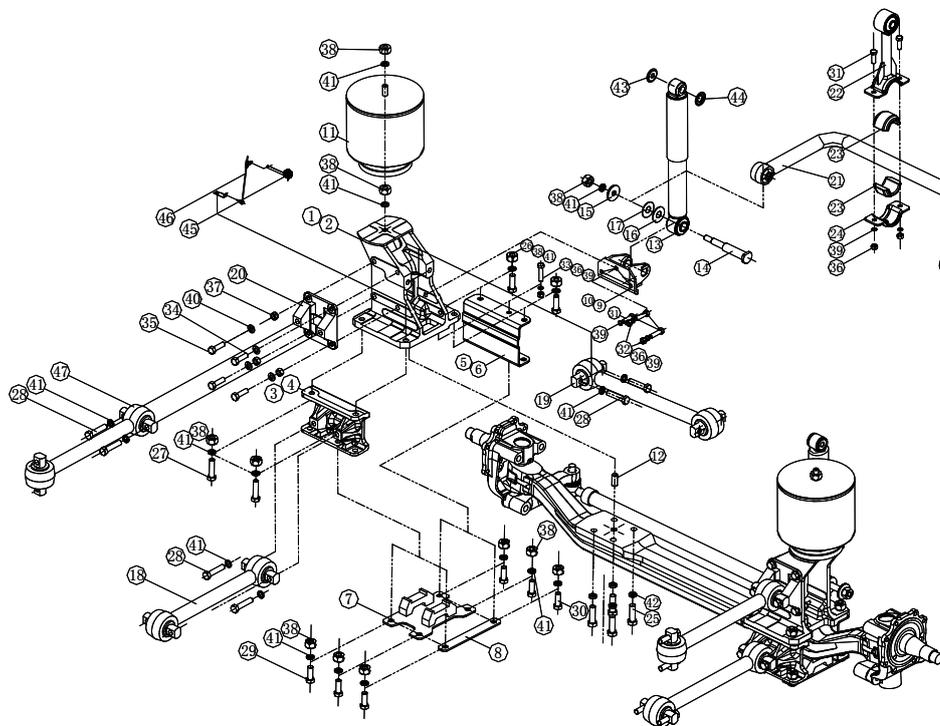
序号	代 号	名 称	数 量	备 注
1	DWG11F 11 70 001	左气囊下支座	1	
2	DWG11F 11 70 002	右气囊下支座	1	
3	DWG11F 11 70 100	上推力杆总成	2	
4	DWG11F 11 70 200	下推力杆总成	2	
5	DWG11F 11 70 210	气囊总成	2	
6	DWG75F 12 70 900	减振器总成	2	
7	DWG11F 11 70 290	前稳定杆吊杆	2	
8	DWG11F 11 70 230	前横向稳定杆	1	
9	DWG75F 12 70 194	橡胶轴承	2	
10	DWG75F 12 70 198	固定夹块	2	
11	DWG11F 11 70 400	前减振器左支架	1	
12	DWG11F 11 70 410	前减振器右支架	1	
13	DWG11F 11 70 500	前稳定杆左支架	1	
14	DWG11F 11 70 510	前稳定杆右支架	1	
15	TC 09 70 415	定位销	2	
16	DW 12 80 002	销轴	2	
17	612035021	高度阀总成	1	
18	B32078	连杆	1	
19	DWG75F 12 70 015	连杆支架	1	
20	DW 12 80 003	垫片	4	
21	GB5786-2000	螺栓M14×1.5×50	2	10.9
22	GB5785-86	螺栓M14×1.5×50	12	10.9
23	GB5785-86	螺栓M16×1.5×85	4	10.9
24	GB5785-86	螺栓M18×1.5×60	4	10.9
25	GB5785-86	螺栓M18×1.5×65	8	10.9
26	GB5785-86	螺栓M18×1.5×75	4	10.9
27	GB5785-86	螺栓M20×1.5×65	8	10.9
28	GB5785-86	螺栓M20×1.5×100	2	10.9
29	GB6171-86	螺母M14×1.5	12	10
30	GB6171-86	螺母M16×1.5	2	10
31	GB6171-86	螺母M18×1.5	6	10
32	GB6171-86	螺母M20×1.5	2	10
33	GB93-87	垫圈14	14	8
34	GB93-87	垫圈16	6	8
35	GB7244-87	垫圈18	18	10
36	GB7244-87	垫圈20	10	

DWG11R 后悬结构示意图:



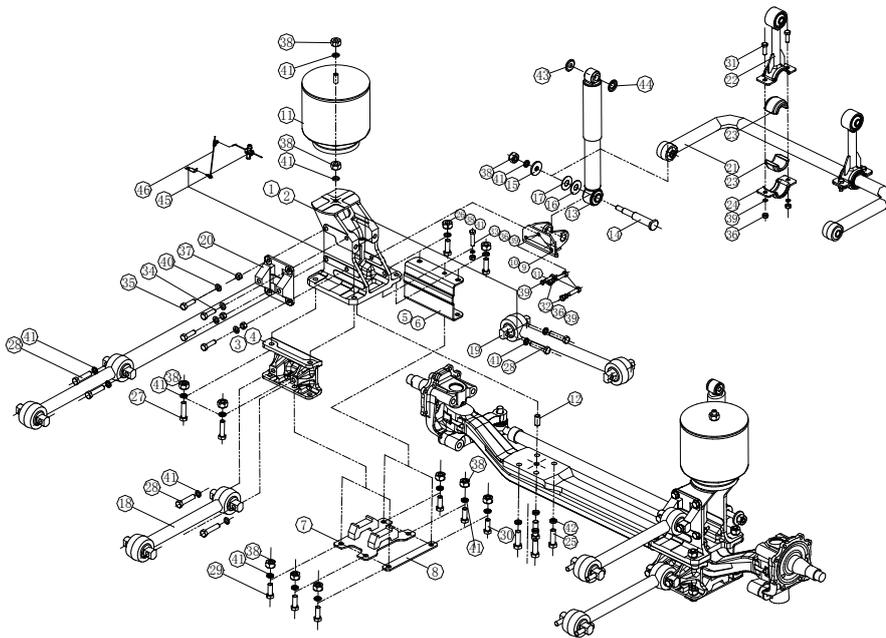
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	DWG11R 11 80 100	左托梁总成	1	
2	DWG11R 11 80 200	右托梁总成	1	
3	DWG13R 12 80 310	下推力杆	2	
4	DW 12 80 400	后横向稳定杆	1	
5	DWG13R 12 80 900	后减震器	4	
6	DWG13R 12 80 020	气囊总成	4	
7	TC 12 70 198	抱箍	2	
8	TC 12 70 290	横向稳定杆吊杆	2	
9	DWG13R 12 80 150	上推力杆总成	2	
10	TC 12 80 232	挡盖	2	
11	TC 12 80 233	垫片	2	
12	DWG13R 12 80 635	上推力杆支座	1	
13	DWG13R 12 80 415	定位销	2	
14	TC 12 70 194	半橡胶套	4	
15	DW 12 80 002	销轴	2	
16	DW 12 80 003	垫片	4	
17	TC 09 80 189	螺母M27	8	
18	612035021	高度阀	2	
19	B32078	连杆	2	
20	TC 12 80 342	销轴	2	稳定杆吊杆与车架连接
21	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	4	8.8
22	GB5785-86	螺栓M14×1.5×45	6	10.9
23	GB5785-86	螺栓M18×1.5×40	6	10.9
24	GB5785-86	螺栓M18×1.5×60	4	10.9
25	GB5785-86	螺栓M18×1.5×65	8	10.9
26	GB5782-86	螺栓M27×3×440	8	10.9
27	GB6171-86	螺母M12×1.25	8	8
28	GB6171-86	螺母M14×1.5	4	8
29	GB6171-86	螺母M16×1.5	2	8
30	GB6171-86	螺母M18×1.5	4	8
31	GB93-87	垫圈12	8	
32	GB93-87	垫圈14	4	
33	GB93-87	垫圈16	2	
34	GB7244-87	垫圈18	22	
35	DW 12 80 011	调整垫 I	8	推力杆与车架连接处, 做四轮定位
36	DW 12 80 012	调整垫 II	8	位时调节轴用
37	DW 12 80 013	调整垫 III	8	

DW11F 前悬结构示意图:



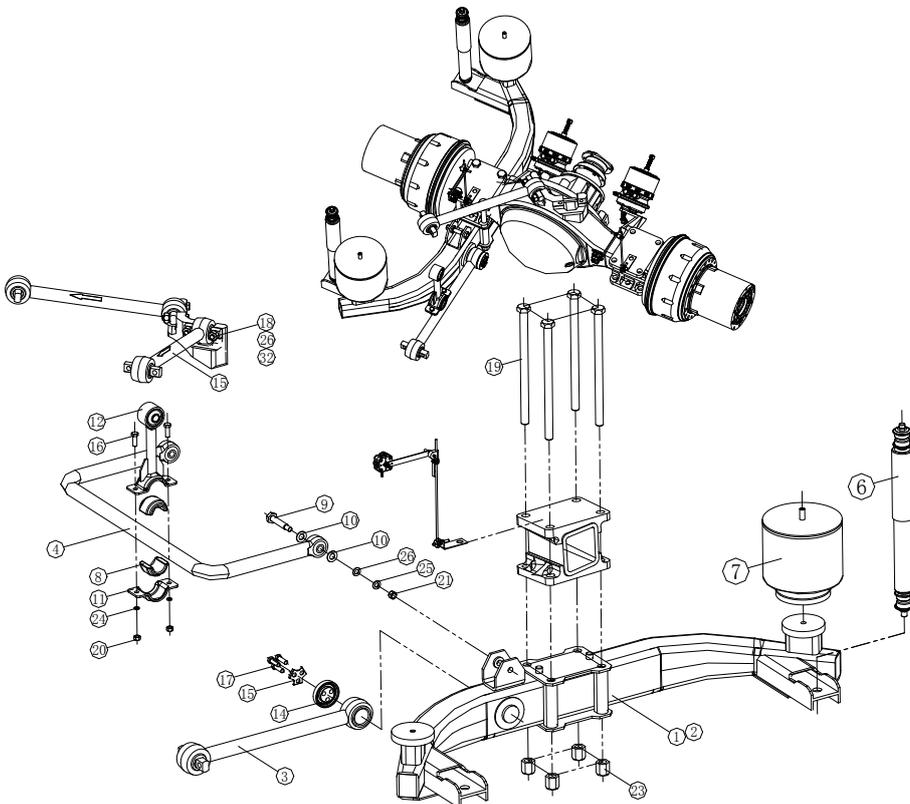
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	TC 12 70 110A	前空气弹簧左支架	1	
2	TC 12 70 120A	前空气弹簧右支架	1	
3	DW 12 70 003	前桥第一左支架	1	
4	DW 12 70 004	前桥第一右支架	1	
5	DW 12 70 010	前桥第二左支架总成	1	
6	DW 12 70 030	前桥第二右支架总成	1	
7	DW 12 70 060	前桥下部支座	2	
8	DW 12 70 007	连接板	2	
9	TC 12 70 135F2	横向稳定杆左支座	1	
10	TC 12 70 136F2	横向稳定杆右支座	1	
11	DW 12 70 210	气囊总成	2	
12	TC 12 70 415	销	2	
13	TC 12 70 900F2	前减振器	2	
14	TC 12 70 256	销轴	2	
15	TC 12 70 235	垫片	2	
16	TC 12 70 236	垫片	2	
17	TC 12 70 238	垫片	2	
18	DW 11 70 150	纵向推力杆	2	
19	TC 12 70 170	横向推力杆	1	
20	TC 12 70 115	推力杆支座	2	
21	TC 12 70 260	横向稳定杆	1	
22	TC 12 70 290	前横向稳定杆吊杆	2	
23	TC 12 70 194	半橡胶套	4	
24	TC 12 70 198	抱箍	2	
25	GB5785-86	螺栓M20×1.5×65	8	10.9
26	GB5785-86	螺栓M18×1.5×55	4	10.9
27	GB5785-86	螺栓M18×1.5×70	4	10.9
28	GB5785-86	螺栓M18×1.5×80	10	10.9
29	GB5785-86	螺栓M18×1.5×45	6	10.9
30	GB5785-86	螺栓M18×1.5×40	6	10.9
31	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	6	8.8
32	GB5785-86	螺栓M14×1.5×50	4	8.8
33	GB5785-86	螺栓M14×1.5×55	2	8.8
34	GB5785-86	螺栓M16×1.5×45	2	8.8
35	GB5785-86	螺栓M16×1.5×55	6	8.8
36	GB6171-86	螺母M14×1.5	10	8
37	GB6171-86	螺母M16×1.5	6	8
38	GB6171-86	螺母M18×1.5	26	10
39	GB93-87	垫圈14	12	
40	GB93-87	垫圈16	8	
41	GB7244-87	垫圈18	36	
42	GB7244-87	垫圈20	8	
43	TC 09 70 373	碟形垫圈	2	
44	TC 09 70 375	碟形垫圈	2	
45	52321-Q316	高度阀总成	1	
46	B32078	拉杆	1	
47	DW 11 70 160	纵向推力杆	2	

## DW12F 前悬结构示意图:



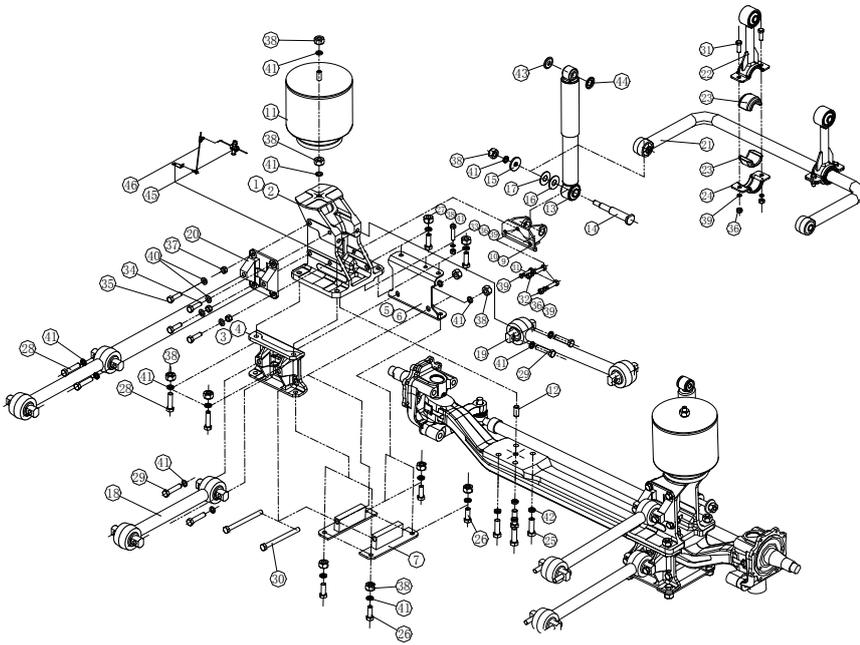
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	TC 12 70 110A	前空气弹簧左支架	1	
2	TC 12 70 120A	前空气弹簧右支架	1	
3	DW 12 70 003	前桥第一左支架	1	
4	DW 12 70 004	前桥第一右支架	1	
5	DW 12 70 010	前桥第二左支架总成	1	
6	DW 12 70 030	前桥第二右支架总成	1	
7	DW 12 70 060B	前桥下部支座	2	
8	DW 12 70 007	连接板	2	
9	TC 12 70 135F2	横向稳定杆左支座	1	
10	TC 12 70 136F2	横向稳定杆右支座	1	
11	DW 12 70 210	气囊总成	2	
12	TC 12 70 415	销	2	
13	TC 12 70 900F2	前减振器	2	
14	TC 12 70 256	销轴	2	
15	TC 12 70 235	垫片	2	
16	TC 12 70 236	垫片	2	
17	TC 12 70 238	垫片	2	
18	DW 12 70 150	纵向推力杆	4	
19	TC 12 70 170	横向推力杆	1	
20	TC 12 70 115	推力杆支座	2	
21	TC 12 70 260	横向稳定杆	1	
22	TC 12 70 290	前横向稳定杆吊杆	2	
23	TC 12 70 194	半橡胶套	4	
24	TC 12 70 198	抱箍	2	
25	GB5785-86	螺栓M20×1.5×65	8	10.9
26	GB5785-86	螺栓M18×1.5×55	4	10.9
27	GB5785-86	螺栓M18×1.5×70	4	10.9
28	GB5785-86	螺栓M18×1.5×80	10	10.9
29	GB5785-86	螺栓M18×1.5×45	6	10.9
30	GB5785-86	螺栓M18×1.5×40	6	10.9
31	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	6	8.8
32	GB5785-86	螺栓M14×1.5×50	4	8.8
33	GB5785-86	螺栓M14×1.5×55	2	8.8
34	GB5785-86	螺栓M16×1.5×45	2	8.8
35	GB5785-86	螺栓M16×1.5×55	6	8.8
36	GB6171-86	螺母M14×1.5	10	8
37	GB6171-86	螺母M16×1.5	6	8
38	GB6171-86	螺母M18×1.5	26	10
39	GB93-87	垫圈14	12	
40	GB93-87	垫圈16	8	
41	GB7244-87	垫圈18	36	
42	GB7244-87	垫圈20	8	
43	TC 09 70 373	碟形垫圈	2	
44	TC 09 70 375	碟形垫圈	2	
45	612035021	高度阀总成	1	
46	B32078	高度阀拉杆	1	

## DW12R 后悬结构示意图:



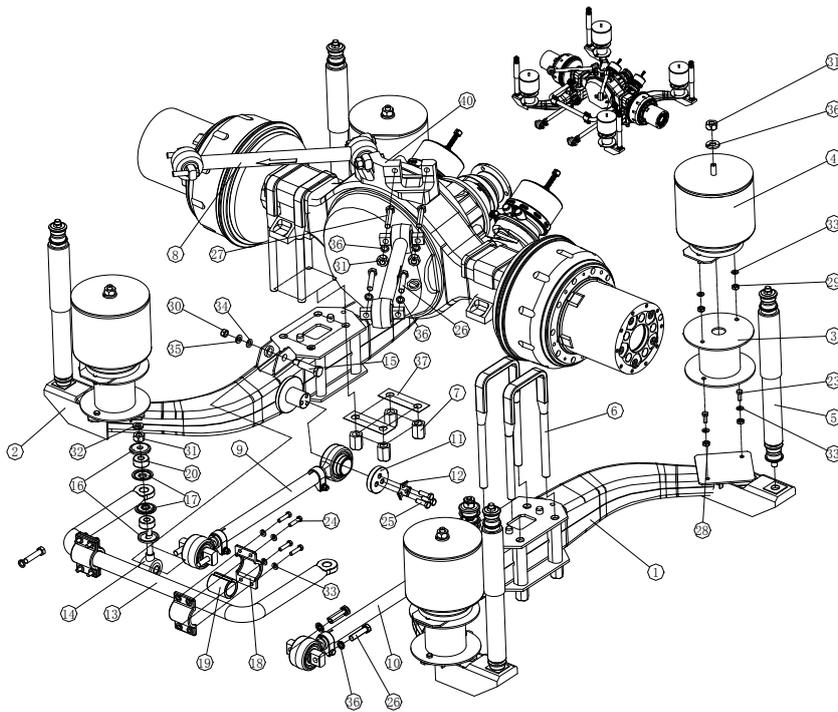
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	DW 12 80 100	左托梁总成	1	
2	DW 12 80 200	右托梁总成	1	
3	DW 12 80 310A	下推力杆	2	
4	DW 12 80 400	后横向稳定杆	1	
5	DW 12 80 635	上推力杆支座	1	
6	TC 12 80 900	后减振器	4	
7	DW 12 70 210	气囊总成	4	
8	TC 12 70 194	半橡胶套	4	
9	DW 12 80 002	销轴	2	
10	DW 12 80 003	垫片	4	
11	TC 12 70 198	抱箍	2	
12	TC 12 70 290	前横向稳定杆吊杆	2	
13	TC 12 80 150	上推力杆总成	2	
14	TC 12 80 232	挡盖	2	
15	TC 12 80 233	垫片	2	
16	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	4	
17	GB5785-86	螺栓M14×1.5×45	6	
18	GB5785-86	螺栓M18×1.5×95	4	
19	GB5782-86	螺栓M27×440	8	
20	GB6171-86	螺母M14×1.5	4	8
21	GB6171-86	螺母M16×1.5	2	8
22	GB6171-86	螺母M18×1.5	8	10
23	TC 12 80 189	螺母M27	8	10
24	GB93-87	垫圈14	4	
25	GB93-87	垫圈16	2	
26	GB97.1-85	垫圈16	2	
27	GB7244-87	垫圈18	8	

## TC12F 前悬结构示意图:



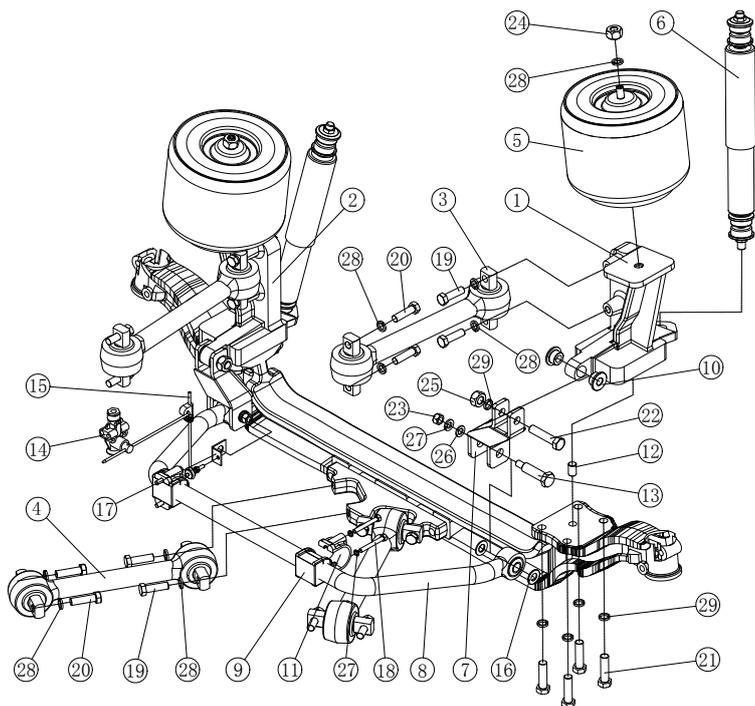
序号	代号	名称	数量	备注
1	TC 12 70 110A	前空气弹簧左支架	1	
2	TC 12 70 120A	前空气弹簧右支架	1	
3	TC12 70 315A	前桥第一左支架	1	
4	TC12 70 316A	前桥第一右支架	1	
5	TC12 70 318	前桥第二左支架总成	1	
6	TC12 70 319	前桥第二右支架总成	1	
7	TC12 70 125	前桥下部支座	2	
8	TC12 70 387	开口垫	8	
9	TC 12 70 135F2	横向稳定杆左支座	1	
10	TC 12 70 136F2	横向稳定杆右支座	1	
11	TC 12 70 020	气囊总成	2	
12	TC 12 70 415	销	2	
13	TC 12 70 900F2	前减振器	2	
14	TC 12 70 256	销轴	2	
15	TC 12 70 235	垫片	2	
16	TC 12 70 236	垫片	2	
17	TC 12 70 238	垫片	2	
18	DW 12 70 150	纵向推力杆	4	
19	TC 12 70 170	横向推力杆	1	
20	TC 12 70 115	推力杆支座	2	
21	TC 12 70 260	横向稳定杆	1	
22	TC 12 70 290	前横向稳定杆吊杆	2	
23	TC 12 70 194	半橡胶套	4	
24	TC 12 70 198	抱箍	2	
25	GB5785-86	螺栓M20×1.5×75	8	10.9
26	GB5785-86	螺栓M18×1.5×50	8	10.9
27	GB5785-86	螺栓M18×1.5×55	4	10.9
28	GB5785-86	螺栓M18×1.5×65	4	10.9
29	GB5785-86	螺栓M18×1.5×80	10	10.9
30	GB5785-86	螺栓M18×1.5×210	4	10.9
31	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	6	8.8
32	GB5785-86	螺栓M14×1.5×50	4	8.8
33	GB5785-86	螺栓M14×1.5×65	2	8.8
34	GB5785-86	螺栓M16×1.5×45	2	8.8
35	GB5785-86	螺栓M16×1.5×55	6	8.8
36	GB6171-86	螺母M14×1.5	10	8
37	GB6171-86	螺母M16×1.5	6	8
38	GB6171-86	螺母M18×1.5	26	10
39	GB93-87	垫圈14	12	
40	GB93-87	垫圈16	8	
41	GB7244-87	垫圈18	36	
42	GB7244-87	垫圈20	8	
43	TC 09 70 373	碟形垫圈	2	
44	TC 09 70 375	碟形垫圈	2	
45	612035021	高度阀总成	1	
46	B32078	拉杆	1	

## TC12R 后悬结构示意图:



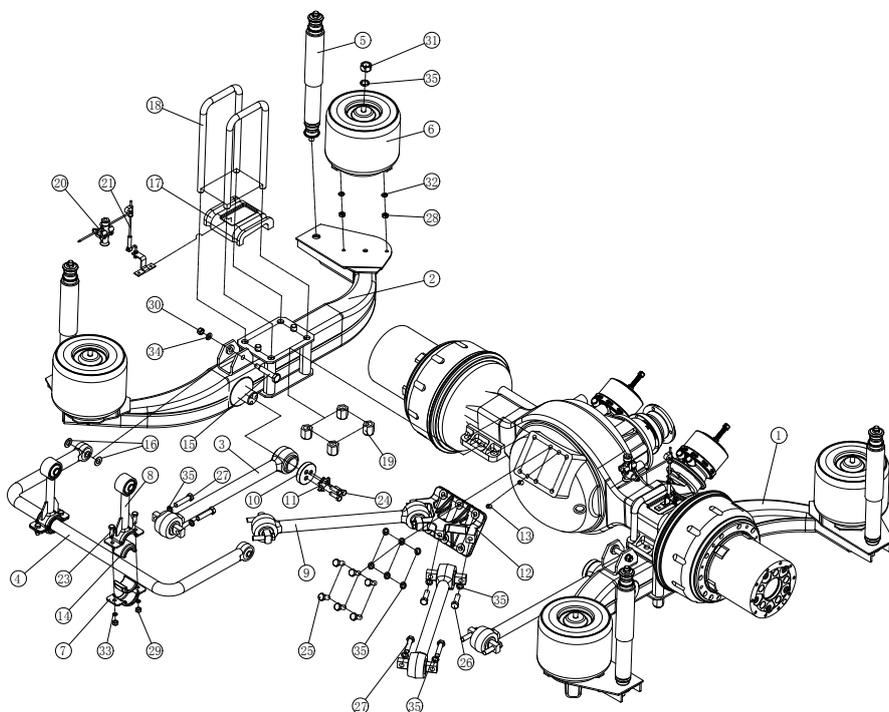
序号	代号	名称	数量	备注
1	TC12 80 110	左托梁总成	1	
2	TC12 80 120	右托梁总成	1	
3	TC12 80 275	空气弹簧支架	4	
4	TC12 80 020	后空气弹簧	4	
5	TC12 80 900F2	后减振器	4	
6	TC12 80 188	U型螺栓	4	
7	TC12 80 189	螺母M27	8	
8	TC12 80 150	上推力杆总成	2	
9	TC12 80 160	下左推力杆总成	1	
10	TC12 80 180	下左推力杆总成	1	
11	TC12 80 232	挡盖	2	
12	TC12 80 233	垫片	2	
13	TC12 80 260	后横向稳定杆	1	
14	TC12 80 290	横向稳定杆支臂	2	
15	TC12 80 342	销轴	2	
16	TC12 80 335	垫片	4	
17	TC12 80 336	垫片	4	
18	TC12 80 356	抱箍	4	
19	TC12 80 359	胶套	2	
20	TC12 80 339	橡胶套	4	
21	612035021	高度阀	2	
22	B32078	连杆	2	
23	GB5785-86	螺栓M12×1.5×30	8	8.8
24	GB5785-86	螺栓M12×1.5×50	8	8.8
25	GB5785-86	螺栓M14×1.5×45	6	10.9
26	GB5785-86	螺栓M18×1.5×80	8	10.9
27	GB5782-86	螺栓M18×1.5×95	4	10.9
28	GB6171-86	螺母M12×1.5	8	8
29	GB6171-86	螺母M12×1.25	8	8
30	GB6171-86	螺母M16×1.5	2	10
31	GB6171-86	螺母M18×1.5	10	10
32	GB6173-86	螺母M18×1.5	2	10
33	GB93-87	垫圈12	24	
34	GB97.1-85	垫圈16	2	
35	GB93-87	垫圈16	2	
36	GB7244-87	垫圈18	16	
37	TC12 80 191	止退垫片	4	

## DWG75F 前悬结构示意图:



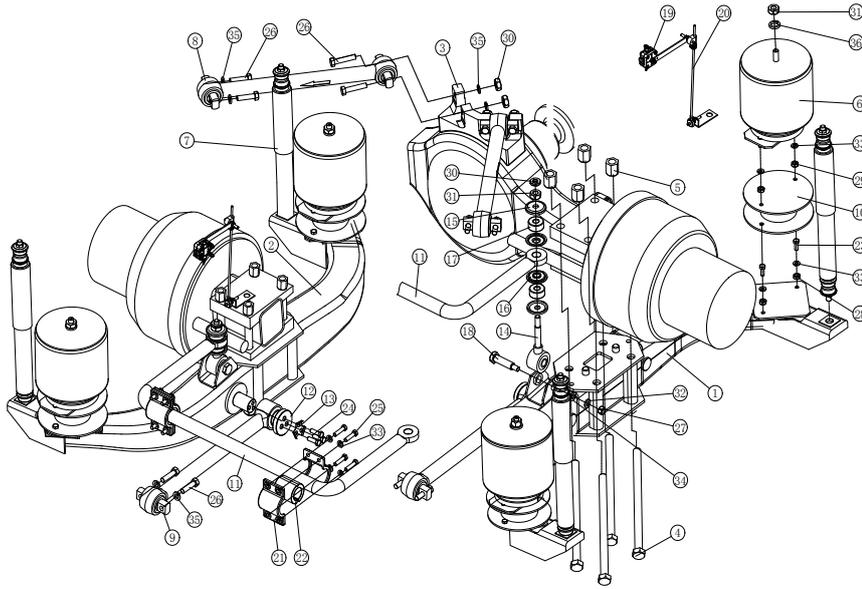
序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	DWG75F 12 70 001A	左气囊下支座	1	
2	DWG75F 12 70 002A	右气囊下支座	1	
3	DWG75F 12 70 100	上推力杆总成	2	
4	DWG75F 12 70 200	下推力杆总成	2	
5	DWG75F 12 70 210	气囊总成	2	
6	DWG75F 12 70 900	减振器总成	2	
7	DWG75F 12 70 040A	前稳定杆吊杆	2	
8	DWG75F 12 70 260A	前横向稳定杆	1	
9	DWG75F 12 70 194A	稳定杆衬套	2	
10	DWG75F 12 70 195	聚氨酯套	4	
11	DWG75F 12 70 198	固定夹块	2	
12	DWG75F 12 70 415	定位销	2	
13	TC 09 70 265	销轴	2	
14	612035021	高度阀	1	
15	B32078	连杆	1	
16	TC 12 70 238	垫片	4	
17	DWG75F 12 70 015	连杆支架	1	
18	GB5785-86	螺栓M16×1.5×85	2	10.9
19	GB5785-86	螺栓M18×1.5×60	8	10.9
20	GB5785-86	螺栓M18×1.5×65	8	10.9
21	GB5785-86	螺栓M20×1.5×60	8	10.9
22	GB5785-86	螺栓M20×1.5×90	2	10.9
23	GB6171-86	螺母M16×1.5	2	10
24	GB6171-86	螺母M18×1.5	2	10
25	GB6171-86	螺母M20×1.5	2	10
26	GB97.1-85	垫圈16	2	
27	GB93-87	垫圈16	4	
28	GB7244-87	垫圈18	18	
29	GB7244-87	垫圈20	10	

## DWG13R 后悬结构示意图:



序号	代 号	名 称	数量	备 注
1	DWG13R 12 80 100	左托梁总成	1	
2	DWG13R 12 80 200	右托梁总成	1	
3	DWG13R 12 80 310	下推力杆	2	
4	DW 12 80 400	后横向稳定杆	1	
5	DWG13R 12 80 900	后减振器	4	
6	DWG13R 12 80 020	气囊总成	4	
7	TC 12 70 198	抱箍	2	
8	TC 12 70 290	横向稳定杆吊杆	2	
9	DWG13R 12 80 150	上推力杆总成	2	
10	TC 12 80 232	挡盖	2	
11	TC 12 80 233	垫片	2	
12	DWG13R 12 80 635	上推力杆支座	1	
13	DWG13R 12 80 415	定位销	2	
14	TC 12 70 194	半橡胶套	4	
15	DW 12 80 002	销轴	2	
16	DW 12 80 003	垫片	4	
17	DWG13R 12 80 180	后桥上压板	2	
18	DWG13R 12 80 185	U型螺栓	4	
19	TC 09 80 189	螺母M27	8	
20	612035021	高度阀	2	
21	B32078	连杆	1	
22	TC 12 80 342	销轴	2	稳定杆吊杆 与车架连接
23	GB5785-86	螺栓M14×1.5×40	4	8.8
24	GB5785-86	螺栓M14×1.5×45	6	10.9
25	GB5785-86	螺栓M18×1.5×40	6	10.9
26	GB5785-86	螺栓M18×1.5×60	4	10.9
27	GB5785-86	螺栓M18×1.5×65	8	10.9
28	GB6171-86	螺母M12×1.25	8	8
29	GB6171-86	螺母M14×1.5	4	8
30	GB6171-86	螺母M16×1.5	2	8
31	GB6171-86	螺母M18×1.5	4	8
32	GB93-87	垫圈12	8	
33	GB93-87	垫圈14	4	
34	GB93-87	垫圈16	2	
35	GB7244-87	垫圈18	22	
36	DW 12 80 011	调整垫 I	8	推力杆与车架连 接处, 微四轮定 位时调节轴距用
37	DW 12 80 012	调整垫 II	8	
38	DW 12 80 013	调整垫 III	8	

# DWG12 80 000BF3 后悬结构示意图:



序号	代号	名称	数量	备注
1	TC12 80 110A	左托梁总成	1	
2	TC12 80 120A	右托梁总成	1	
3	DW 12 80 600BF3	后桥支架	1	
4	GB5785-86	螺栓M27X3X440	8	
5	TC09 80 189	螺母M27	8	
6	DW12 80 020A	后气囊	4	
7	TC12 80 900F2	后减振器	2	
8	DW 12 80 150F2	上推力杆总成	2	
9	DW 12 80 310A	下推力杆总成	2	
10	TC 12 80 275	气囊支架	4	
11	TC 12 80 260	后横向稳定杆	1	
12	TC12 80 232	衬套	2	
13	TC12 80 233	锁紧垫片	2	
14	TC12 80 290	稳定杆吊杆	2	
15	TC12 80 335	碟形垫圈	4	
16	TC12 80 336	翻边垫圈	4	
17	TC12 80 339	橡胶套	4	
18	TC 12 80 342	销轴	2	
19	612035021	高度调节阀	2	
20	B32078	连杆	2	
21	TC12 80 356	挡泥	4	
22	TC09 80 359	橡胶套	2	
23	GB5785-86	螺栓M12×1.5×30	8	8.8
24	GB5785-86	螺栓M14×1.5×45	6	8.8
25	GB5785-86	螺栓M12×1.5×50	8	8.8
26	GB5785-86	螺栓M18×1.5×80	8	10.9
27	GB6171-86	螺母M12×1.5	2	
28	GB6171-86	螺母M12×1.5	8	8.8
29	GB6171-86	螺母M18×1.25	8	8.8
30	GB6171-86	螺母M18×1.5	10	10
31	GB6173-86	螺母M18×1.5	2	
32	GB93-87	垫圈16	2	
33	GB93-87	垫圈12	24	
34	GB97.1-85	垫圈16	2	
35	GB7244-87	垫圈18	14	
36	GB7244-87	垫圈18	8	
37	DW 12 80 011	调整垫片 I	按需	推力杆与车
38	DW 12 80 012	调整垫片 II	按需	架连接块侧
39	DW 12 80 013	调整垫片 III	按需	四轮定位时

---

## 第六章 前桥

### 总述

1、前桥主要承受车前部的载荷，通过悬架机构和车架相连，两边装有车轮，并能使两侧

车轮偏转一定角度，以实现客车转向。

2、前车轮上的滚动阻力、驱动力、制动力和侧向力及其弯矩、转矩又通过前桥传递给悬

架和车架，故前桥的作用是传递车架与车轮之间的各向作用力及其所产生的弯矩和转矩。

3、HFF6100K82D所选用的产品为AK153系列前桥总成，为整体锻造拳式结构，可根据客户要求，配备无石棉摩擦片、ABS自动防抱死装置及制动间隙自动调整臂，同时，也可选装盘式制动器。

本章阐述了AK153系列前桥总成的结构特点，包括：总成的轴测分解图、零部件明细、技术要求以及车桥在使用时的维修及保养，同时对常见故障进行了分析，并明确了一些易损件的明细。

本手册提供了AK153驱动桥的相关信息，由于与整车的匹配参数不同，故本手册的说明与实物配置可能会存在差异，请以车辆实际匹配的桥总成为准。

为了使汽车充分发挥性能，同时延长零部件的使用寿命，请用户严格按照维修使用说明书的要求进行保养。

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

#### 注意事项

##### 1、注意

使用专门的测量仪器或工具检查零件，根据维修标准表来检查零件是否能继续使用。

(b). 在维修前桥的过程中注意安全，不要损坏零件或违规操作。

(c). 损坏零件按要求进行修理或更换，如果在配对零件中有一个被磨损，超过规定的间

隙，应按有关要求更换此零件以及其配对零件。

(d). 所有的橡胶件，如 O 形圈、油封、垫片等，拆下后应抛弃，不准再继续使用。

(e). 通过肉眼或红色颜料渗透等指定的方法，仔细检查所有零件的外观。如果零件的外表

面有不均匀磨损、擦伤、裂纹、弯曲变形、变色或发卡锈蚀等异常现象，应按要求进行修理或更换。

##### 2、重要提示

前桥装车后，整车必须先经过 1500km 走合，重新调整刹车间隙，检查各部位紧固件后方可正式投入使用。

(b). 前桥在使用中不要超负载运行，以免过载而损坏。

(c). 新前桥使用前，在各个黄油嘴处加注足量的 3# 锂基润滑脂。

(d). 每行驶 2000km 向各个黄油嘴加注 3# 锂基润滑脂。

(e). 每行驶 5000km，检查刹车间隙。

(f). 每行驶 8000km~10000km 检查制动底板的紧固情况，检查轮毂轴承的松旷情况，检查刹车片的磨损情况，若刹车片的磨损超过了磨损标记，则须立即更换刹车片；轮毂螺母及接头紧固螺母每次出车前要进行检查。

# 1 主要技术参数及外形图

## 1.1、 主要技术参数

表 1-1： 主要技术参数

序号	项目	参数
1	额定轴荷 (kg)	5500
2	轮辋安装面距 (mm)	2377
3	前轴落差 (mm)	92.3+37
4	簧距 (mm)	890
5	最大转向角 (°)	内： 43； 外： 37
6	前轮外倾角 (°)	1
7	主销内倾角 (°)	7
8	制动器规格 (")	22.5
9	轮边润滑形式	油润滑
10	车轮螺栓发布圆 (mm)	Φ 335
11	轮辋定位止口尺寸 (mm)	Φ 280.8
12	适用轮辋	4.25×22.5
13	适用轮胎	11R22.5
14	自重 (kg)	440
15	配置	ABS 防抱死装置 康迈轮毂轴承单元

## 1.2、 外形图

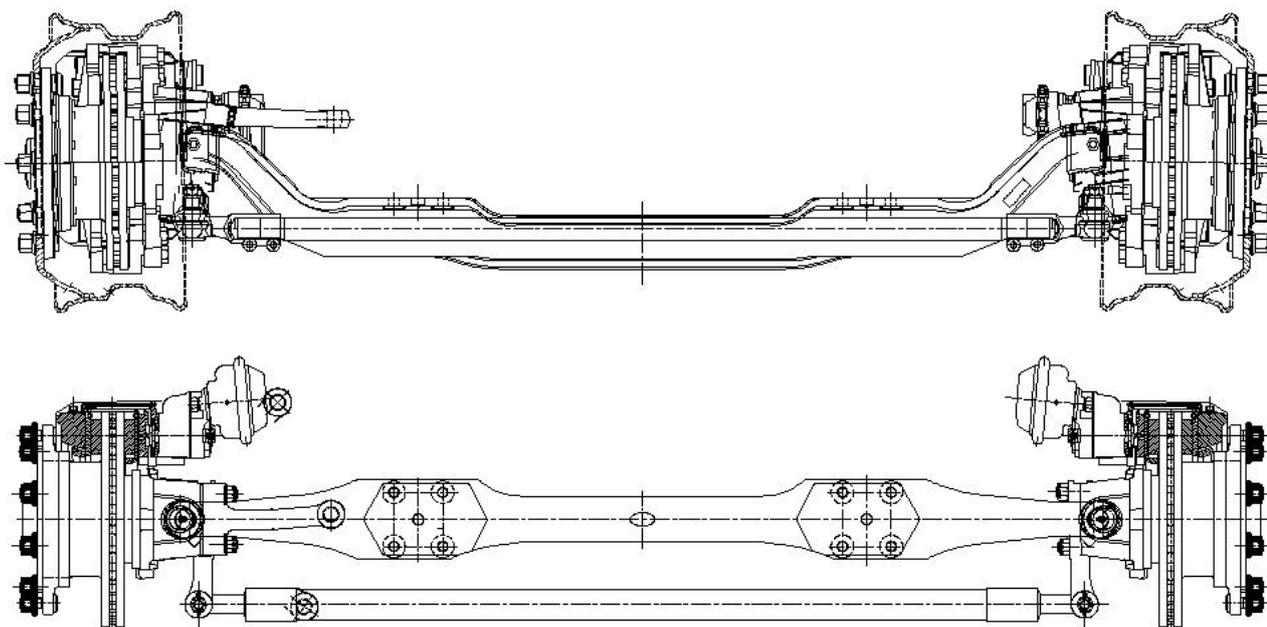


图 1-1： 前桥总成外形图

## 2 前桥总成构造及技术要求

## 2.1、前桥总成构造

### 1) 前桥总成轴测图

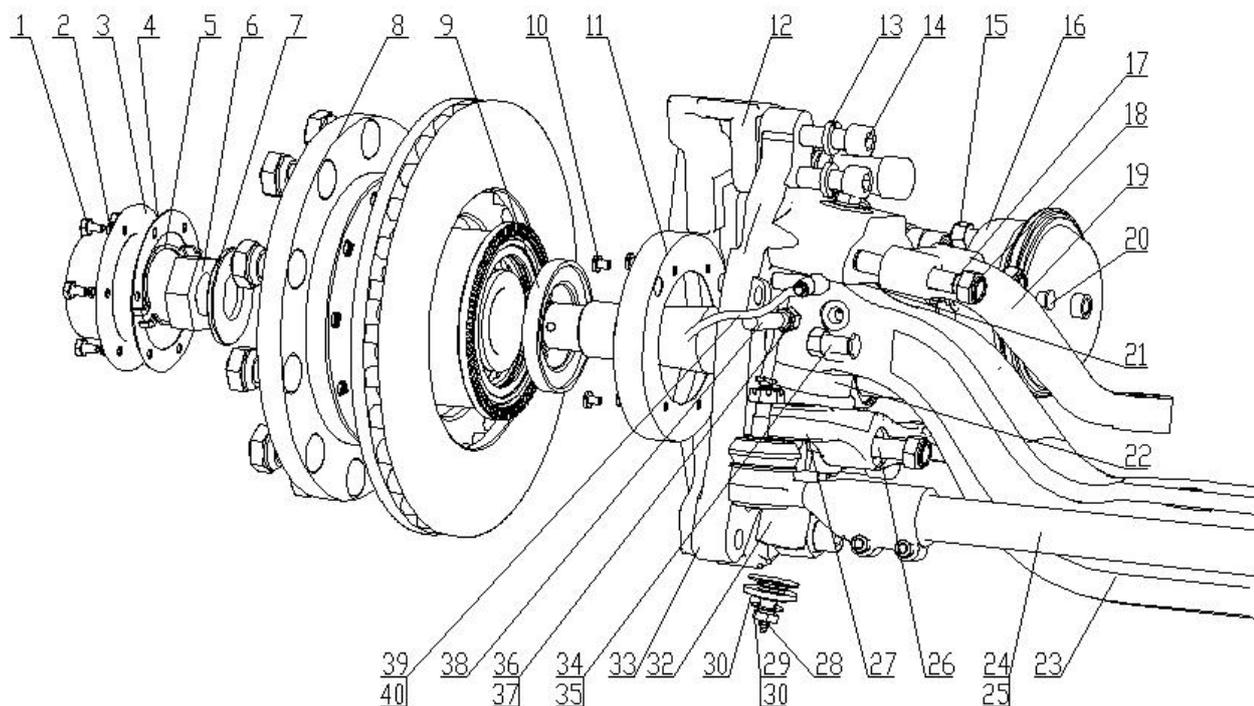


图 2-1：盘式前桥总成轴测分解图

### 2) 后桥零部件明细

表 2-1：盘式前桥总成零部件明细

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	六角头螺栓	Q150B0820	12	
2	平垫圈	Q40108	12	
3	罩总成	HFF3501030 CK 7F	2	
4	衬垫	HFF3519132 CK 1F	2	
5	卡箍	HFF3001075 CK 7F	2	
6	锁紧螺母	HFF3001073 CK 7F	2	
7	锁片	HFF3001074 CK 7F	2	
8	前轮毂制动器盘总成	HFF3103100 CK 7F4(A)	2	
9	隔圈	HFF3501124 CK 7F	2	
10	十字槽盘头螺钉	Q150B0812	8	
11	防尘圈	HFF3501034 CK 1FGFP	2	

接上表:

序号	名称	图号	单台用量	备注
12	气压制动钳总成 (左/右)	HFF3501100/200 CK 1FGFP	1/1	
13	重型弹簧垫圈	Q40520	8	
14	内六角螺钉	HFF3003118 CK 1FGFP	8	
15	全金属自锁螺母	HFF3519033 CK 1BZ	4	
16	制动气室 (左/右)	HFF3501150/60 CK 7F	1/1	
17	双头螺栓	HFF3003116 CK 7F	2	
18	全金属自锁螺母	HFF3003117 CK 1F	6	
19	转向直拉杆臂	AK30031117F6	1	
20	橡胶堵塞	HFF3001032 CK 1F	2	
21	垫片	HFF3001051-59/45-49 CK 1F	选 2	
22	止推轴承总成	HFF3001035 CK 1F	2	
23	前轴	HFF3001011 CK 3FKGF	1	
24	转向横拉杆总成	HFF3003010 CK 1F1	1	
25	开口销	Q5004050	2	
26	双头螺栓	HFF3003117 CK 7F	4	
27	转向横拉杆臂 (左/右)	HFF3003112/3 CK 1F	1/1	
28	直颈滑脂嘴	Q700B01	4	
29	主销堵盖螺钉	HFF3001065 CK 1F	4	
30	平垫片	Q40116T16F9	4	
31	主销堵盖油封总成	HFF3001060 CK 1F	4	
32	转向节销	HFF3001041 CK 1FGFP	2	
33	转向节总成 (左/右)	HFF3001020/30 CK 7F2	1/1	
34	限位螺栓	HFF3001057 CK 7M	2	
35	六角螺母	Q341B16	2	
36	六角螺母	Q341B14	2	
37	弹簧垫圈	Q40314	2	
38	锁销	HFF3001044 CK 1D	2	
39	ABS 探头总成	HFF3104118 CK 1F	2	
40	ABS 护套	899.759.8154	2	

## 2.2、前轮毂及制动盘总成构造

### 1) 前轮毂总成轴测图

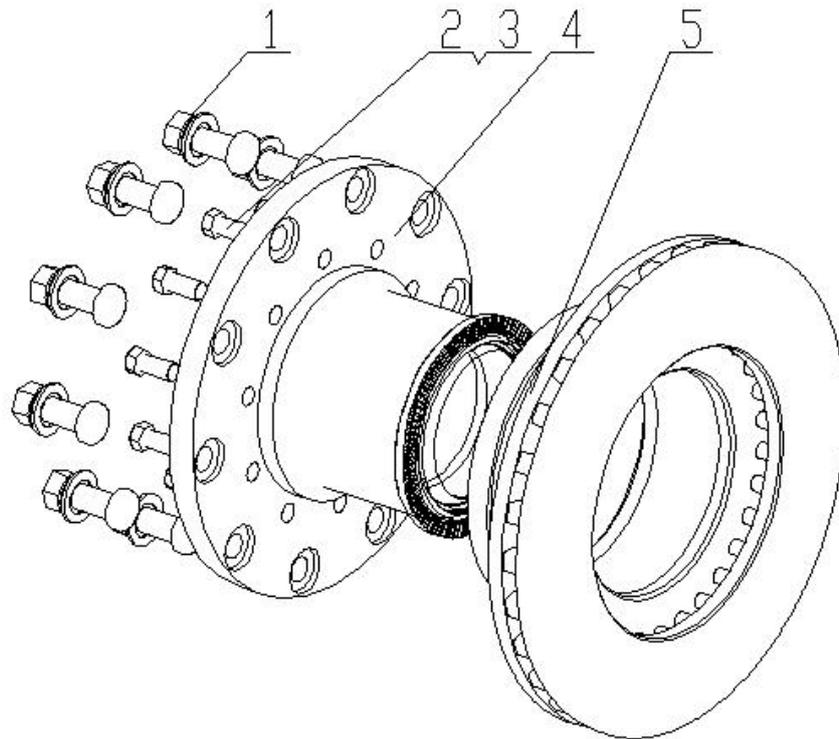


图 2-2：盘式前轮毂总成轴测分解图

### 2) 前轮毂总成零部件明细

表 2-2：盘式前轮毂总成零部件明细

HFF3103100 CK 7F4(A) 前轮毂及制动盘总成				
序号	图号	名称	单台用量	备注
1	HFF3103047 CK 8FZ	车轮螺母	20	
2	Q151B1655 TF2	六角头螺栓	20	
3	Q40516	重型弹簧垫圈	20	
4	HFF3103110 CK 7F4(A)	前轮毂总成	2	
5	HFF3501075 CK 1FGFP	制动盘	2	

## 2.3、ABS 齿圈安装

ABS 齿圈与轮毂采用紧配合，推荐的配合公差为 H8/s7，安装时可将齿圈加热到 180—200°C 左右，保温 5—10 分钟，将齿圈与轮毂装配。装配时不能用金属物体敲击齿圈，另一种方法是压装：用专用工装在压床上沿整个环均匀施力使齿圈接触到轮毂平台。为便于压装对齿圈应适当加热。齿圈安装后轴向偏差不超出 0.2mm，相邻齿的高度偏差不超出 0.04mm。

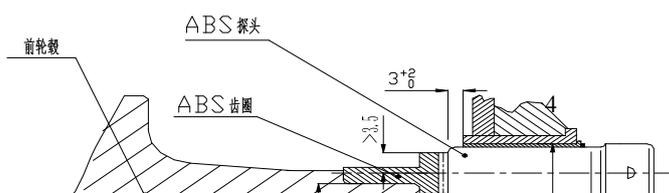
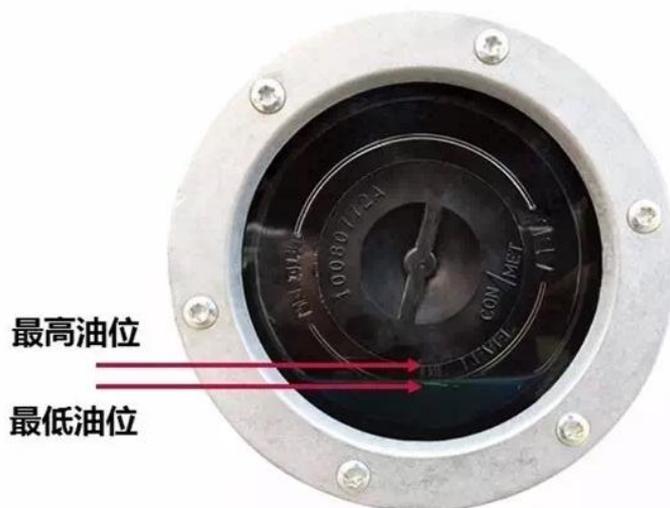


图 2-3 ABS 齿圈安装图

### 3.使用与保养

#### 3.1、新车桥的使用与保养

(1) 新车桥使用前，从注油孔向轮毂总成内加注硫磷型 90#重负荷齿轮油（GL-5）中各加注约 0.5L，以透明窗上油位为准。



(2) 在各个黄油嘴处加注足量的 2#锂基润滑脂，以便各构件润滑良好。

(3) 新车桥装车后，整车必须先经过 1500km 走合(时速不超过 80Km/h)，重新调整刹车间隙，检查各部位紧固件后，方可正式投入使用。

(4) 如果车辆在一年中使用的时间少于规定的换油周期时，润滑油也必须更换。

表 3-1 齿轮油粘度等级/使用环境推荐表

使用环境	重负荷车辆齿轮油 油粘度等级
热带地区(环境温度：-15~+55℃)	85W-140-GB 13895-1992

常温地区(环境温度: -15~+35℃)	85W-90-GB 13895-1992
寒冷地区(环境温度: -20~+35℃)	80W-90-GB 13895-1992
高寒地区(环境温度: -50~+35℃)	75W-GB 13895-1992

### 3.2、车桥的日常保养

- (1) 每行驶 2000km, 向各个黄油嘴加注足量的 2#锂基润滑脂;
- (2) 每行驶 8000-10000 km, 检查制动制动钳的紧固情况, 检查轮毂轴承的松旷情况, 检查刹车片的磨损情况, 若刹车片的磨损超过了限位凹坑, 则必须立即更换刹车片;
- (3) 制动钳上盖必须由专业人员打开, 否则将会损坏间隙自调机构;
- (4) 装配新的摩擦片后, 在开始 50 公里行车时, 应避免紧急制动和长距离制动防止温度过高;
- (5) 行驶 12000Km 保养时, 应检查前束, 检查横拉杆的球头销与转向臂孔的配合情况, 球头销若有松旷, 该槽型螺母要 250-310N.m 的力矩拧紧, 并配合锤击接头处, 将螺母再旋入 1/3—1/2 圈, 至能插入开口销为止, 不允许为了插入开口销而退松螺母;
- (6) 车辆在行驶 20000Km 后应对制动钳进行清洗、维护、保养, 避免因长时间不保养而导致功能失效; 检查转轴组件是否生锈, 以防制动跑偏等现象;
- (7) 将车辆涉水超过轮胎半径以上后, 要做以检查制动钳调整机构内是否进水, 气室是否进水。

### 3.3、轮毂单元的检查保养

分 3 个层级的检查: 1、车辆运行前的检查

2、正常维护保养时的检查

3、每 12 个月或 10 万公里的检查

(1) 车辆运行前的检查

a、对所有紧固件进行检查, 查看是否有松动, 损坏或缺失; 检查罩总成是否被剖坏。



b、检查在罩总成处或轮毂、制动系统或车轮内侧和轮胎处是否有漏油情况。



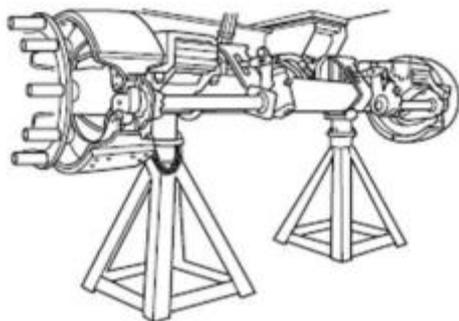
c、检查在罩总成中的润滑油量是否在正常水平上以及油品是否被污染。在正常情况下，润滑油应该为深色，如果出现白色或奶状特征，就表明润滑油已经被水污染。



注：如果一旦在检查中发现上图中显示的状态，必须在车辆运行前将问题解决。

#### (2) 在例行保养维护中的检查

- 检查所有在开车上路前的检查项目
- 将车辆停在水平的路面上，用垫块将车轮止住防止汽车移动
- 将车桥升起，直到车轮离开地面
- 用安全牢固的支架支撑在车轮弹簧座处
- 检查车轮是否转动自由，听并且感知是否有任何粗糙的运转或振动
- 用一根合适的撬杠将车胎底部翘起，推拉车胎顶端，看是否有轴承松动或出现卡滞的现象



#### (3) 每隔 12 个月或 10 万公里的检查（先到为准）

- 将车辆停在水平的路面上，用垫块将车轮止住防止汽车移动
- 将车桥升起，直到车轮离开地面
- 用安全牢固的支架支撑在车轮弹簧座处
- 将车轮、轮胎总成拆下
- 按照行车前检查的项目对所有的紧固件进行检



查，看是否有松动、损坏或是缺失。检查罩总成是否有损坏。润滑油品的状况以及是否有漏油情况

f、检查轮毂是否可以自由旋转，用听和触摸的方法检查轴承是否转动不畅或者抖动

g、推拉轮毂，看是否有过度的轴承框动

h、拆下罩总成上的加油孔孔塞，将带有磁头的笔深入润滑油中吗，检查润滑油中是否有金属杂质



### 3.4、主要零件的维修标准

表 3-2：螺栓、螺母的拧紧力矩 (Nm)

部 位	拧紧力矩 (N · m)	备注
转向节螺母	280-350	
横拉杆节臂螺母	350-450	
锁销螺母	25-40	
限位螺栓锁紧螺母	80-100	
转向球头销螺母	250-310	
横拉杆接头螺母	38-42	
前调整螺母	200	
主销堵盖螺钉	60-80	

表 3-3：维修标准

项 目	维修标准	磨损极限	备 注
主销外径	46.98~47mm	46.9 mm	
主销和衬套间隙	0.01~0.1mm	0.2 mm	
前轴主销孔	0~0.04mm	0.15 mm	
前轮毂起动力矩	25~55N		在轮毂螺栓处测
转向节起动力	<10N		在轴径开口销处测
转向节与前轴轴向间隙	<0.1mm		垫片调整
横拉杆球销起动力	<50N		在开口销孔处测

## 4. 维修及保养

### I 定期检查:

至少应 3 个月定期检查以下项目一次。

检查对象	检测参数	规定要求
摩擦块的摩擦材料 (磨损限度)	最小厚度	2mm
	最大不均匀磨损量	1mm
制动盘 (磨损限度)	最小厚度	37mm
	每边最大磨损厚度	4mm
	最大径向跳动	0.5mm
滑销与轴套的间隙	最大间隙 (直径)	1mm
制动钳相对托架的水平滑动	最大阻力	100N
间隙自调功能	有	

**注意: 在所有安装过程中, 绝不允许使用风动或电动扳手!**

### II 检查制动块总成:

- II.1 根据车辆制造商的说明支起车桥并固定车辆;
- II.2 支起车架, 拆下车轮;
- II.3 如果制动器有驻车制动功能, 应首先解除;

如图 4-1 所示, 拆下密封帽 (并检查密封帽如有明显老化、损坏, 应及时更换新件), 用 10mm 的梅花扳手逆时针旋转其中一个螺管的六角头, 使制动块松开即可。

#### 注意:

间隙调节的正常极限力矩值如下:

用力矩扳手检查螺管六角头的逆时针

针极限力矩  $5\text{N} \cdot \text{m} \leq T \leq 40\text{N} \cdot \text{m}$ , 顺

时针极限力矩  $T \leq 4\text{N} \cdot \text{m}$ 。



图 4-1

### III 拆卸制动块总成

按图 4-2、图 4-3 所示, 分别拆下螺栓 M10x20、制动块压板总成和制动块总成。

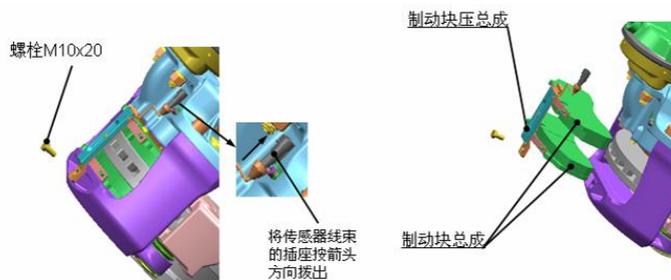


图 4-2: 拆螺栓 M10x20

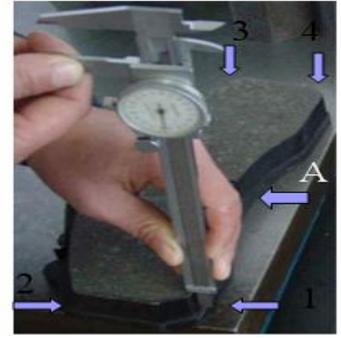
图 4-3: 拆制动块压板总成和制动块总成

拆下制动块总成后, 再将弧形压条拆掉, 如图 4-4 所示进行测量, 从摩擦块底板 (A) 至摩擦面的距离, 最小允许的摩擦材料厚度为 2mm, (新摩擦块的摩擦材料厚度 21mm), 如果摩擦材料磨光

或在下一次检查前可能磨光，必须更换制动块总成。

同时检查摩擦材料是否磨损均匀，最大允许的不均匀量为 1mm（测量 4 个点）。如磨损不均匀，检查制动钳在滑销上的滑动功能是否正常，并检查制动块和推板之间是否有

灰尘，以及自调机构的间隙调节功能是否正常图 4-4 制动块磨损检查



更换制动块总成时同一根车桥的左右轮上盘式制动器的所有制动块总成和传感器总成必须同时更换，而且更换的新制动块要选择质量符合规定的原装配件。

注意：由于轻刹的原因，内制动块的磨损量可能比外制动块多。当车辆驾驶控制面上的磨损报警灯变亮时，此时提示：由于摩擦块的摩擦材料已磨损到极限状态，而将传感器线束磨断。因此，为了确保车辆的行车制动安全，驾驶员必须马上更换上新的制动块总成和传感器总成。

#### IV 制动块总成的安装

IV.1、先用螺钉 M5x10、垫圈将传感器总成（如图 4-5 所示）安装在制动块压板上组合成制动块压板总成（如图 4-6 所示）后，把摩擦块总成装在托架里（如图 4-7 所示），将传感器感应头预先压入摩擦块的 U 形槽中（如图 4-8），然后把弧形压条装入摩擦块上组合成制动块总成（如图 4-9 所示），再用螺栓 M10x20 把制动块压板装在制动器上，接着把传感器插座装在固定夹上，安装后的状态如图 4-10 所示。最后将车辆上的磨损指示器插头与传感器插座相接即可。

注：类似图 4-5 中线束的外型仅供参考，盘式制动器出厂状态及维修保养时新换的线束都按图 4-10 所示绕在固定夹上，以避免线束与轮辋相磨。

IV.2、制动块总成安装后制动间隙按照 第 2.2 条《制动间隙调整方法》进行操作。

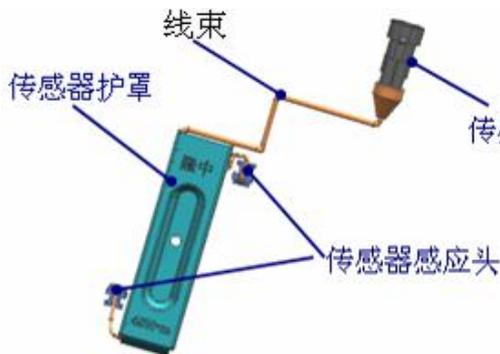


图 4-5：传感器总成图



图 4-6：制动块压板总成

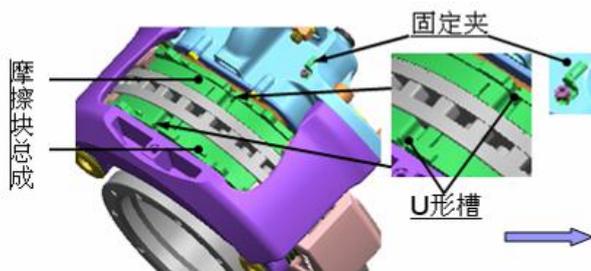


图 4-7：摩擦块总成装入托架

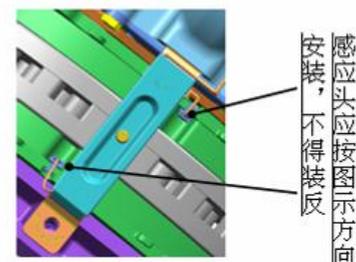


图 4-8：传感器感应头压入 U 形槽

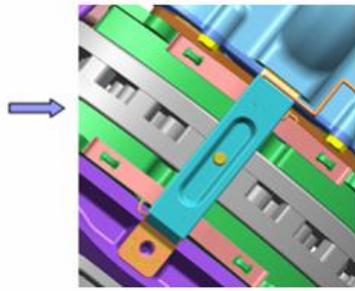


图 4-9: 装入弧形压条

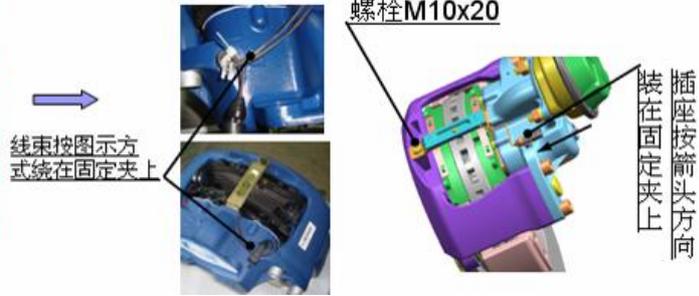


图 4-10: 绕线束、装螺栓 M10x20、制动块压板

## V 检查制动盘

### V.1 尺寸检查, 如图 4-11 所示:

A=制动盘厚度 45mm (新), B=制动盘厚度 37mm, 制动盘必须被更换,

C=制动块厚度 30mm (新), D=底板厚度 9mm, E=摩擦材料最小厚度 2mm

F=磨损状态下, 允许底板与摩擦材料的极限厚度为 11mm (制动块必须更换)

然后用带有磁性座的百分表测头分别与制动盘的两摩擦面接触, 并转动制动盘一周, 测量制动盘的跳动, 最大跳动不得超过 0.5mm (不含轮毂轴承的间隙)。

检测时, 需根据车辆制造商的要求检查和调整轮毂轴承的间隙。

### V.2 表面裂纹检查, 如图 4-12 所示:

每次更换衬片时, 检查制动盘上的裂纹和磨损划痕。

图 4-12 显示了可能出现的表面情况。A1=小裂纹在表面上延伸, 此情况允许。

B1=小于 1.5mm 长、宽的裂纹径向延伸, 此情况允许。 C1=小于 1.5mm 深的环形槽,

此情况允许。 D1=片状裂纹是不允许的, 制动盘必须更换。 a=衬片接触面

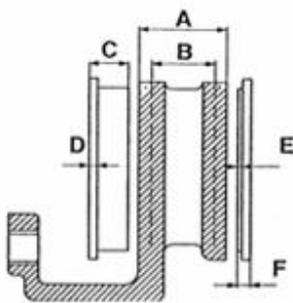


图 4-11: 尺寸检查

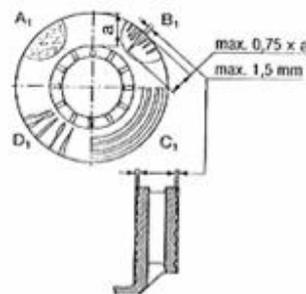


图 4-12: 表面裂纹检查

## VI 检查制动钳的滑动功能

如图 4-13 所示, 检查制动钳的最大滑动阻力为 100N, 如果滑动阻力超过 100N, 检查是否存在灰尘、杂物等妨碍了制动钳的滑动。

## VII 检查滑销的间隙

如图 4-14 所示, 检查滑销的间隙, 图示 A 位置为检查外滑销的间隙, B 位置为检查内滑销的间隙, 检查时百分表应放在刻度 0 点的位置, 分别在 A、B 两位置通过杠杆提升和降低制动钳, 测出两位置的最大间隙不得超过 1.0mm。如果间隙超过

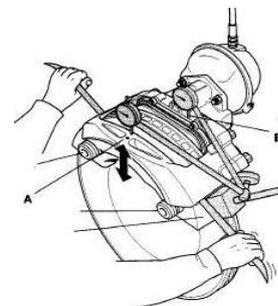


图 4-13: 滑动功能检查

1. 0mm, 必须更换滑销或轴套。

### VIII 检查滑销密封盖和密封圈

检查滑销密封盖（二个）、滑销端盖（二个）及滑销密封圈（六个），如果存在裂纹或其它损伤，必须进行更换。

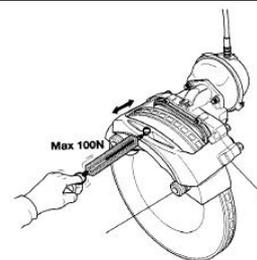
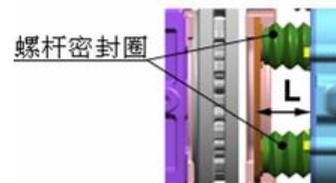


图 4-14 滑销间隙检查

### IX 检查螺杆密封圈

用 10mm 梅花扳手顺时针旋转其中一个螺管的六角头至螺杆密封圈完全外露，但应使推板至端盖的距离  $L=46\sim 52\text{mm}$  (如右下角图所示)，检查螺杆密封圈，如果存在裂纹或其它影响密封性的损伤，必须进行更换。安装时，先拆下螺杆卡环和推板，再将密封圈的大端压入端盖相应的槽孔内，然后把小端套在螺杆头上（不能让螺杆转动），压紧到有台阶的位置。接着把推板和螺杆卡环装回，然后逆时针旋转螺管的六角头回位，不要硬拧，以免损坏自调机构。



注意：

- 1、检查过程中要拆下两个制动块总成；
- 2、操作的过程中注意不要损坏橡胶圈和其他零部件；
- 3、第 4.5 条、4.6 条和 4.7 条中的零件更换，必须由我公司的专业人员指导操作。

### X 制动气室的更换

#### X.1 制动气室的拆卸：

拆气室时，关掉气源，拔掉气管，拧松螺母，取下气室。

#### X.2 前气室的安装：

制动气室的选择必须选用本公司的原装气室，否则所造成的相应后果概不负责。安装前，将主钳体安装面、气室的安装面和密封圈表面的灰尘擦干净，在 凸轮臂的球窝槽里涂 2# 锂基润滑脂，将气室装在主钳体上，拧紧气室的安装螺母，拆掉气室上方向朝下的放气塞，最后将整车气路接头与气室进气口接通制动气路。

## 5 拆卸、安装及调整

### 1.1、总成的拆卸

#### 1、拆卸前轮毂总成

- (1) 拆下轮毂轴承罩；
- (2) 取下卡箍、锁紧螺母及锁片；
- (3) 轻轻转动轮毂总成，并用力向外抽拔，同时在轮毂上轻轻敲击以震松外轴承内圈。待松动后，取下轮毂总成；

▲ 注意：轮毂总成较重，不要摔坏和砸伤人。

#### 2、拆卸转向节及主销

- (1) 拆除转向节臂；
- (2) 从主销的上下端拆下油封堵盖和关联零件；
- (3) 拧松主销的楔形锁销螺母，直到螺母外平面与锁销端面平齐；
- (4) 用铜锤子敲打螺母，将锁销与主销之间敲松；
- (5) 拆除锁销螺母和锁销；
- (6) 使用铜锤和铜棒将主销从上向下敲出；
- (7) 拆下转向节、止推轴承和调整垫片。

### 3、拆卸横拉杆

- (1) 拆下横拉杆臂和横拉杆球头的槽形螺母；
- (2) 用拉力器将横拉杆臂与横拉杆分离；
- (3) 拆下球头上的横拉杆夹紧螺栓；
- (4) 从横拉杆上拆下横拉杆球头；
- (5) 从横拉杆球头拔出开口销，拆下槽形螺母，分解各个零部件。

## 1.2、总成的装配

各零部件的安装与上述过程相反，但要注意螺纹连接件的拧紧力矩和轴承预紧力的调整。

## 5.3、车桥的调整

### 1、前束的调整(图 5-1)

- (1) 首先将横拉杆紧固螺栓松开；
- (2) 转动横拉杆，使前束值在轮胎外径处为  $0 \pm 1\text{mm}$ ；
- (3) 拧紧横拉杆紧固螺母，此时左右接头的相互夹角不大于  $4^\circ$ ，在最大转角时，横拉杆接头的摆动角应有余量。

### 2、前轴与转向节轴向间隙调整

- (1) 将转向节及止推轴承装于前轴上，选择适当的垫片来调整间隙，保证间隙  $0.1\text{mm}$  以下(图 5-2)；

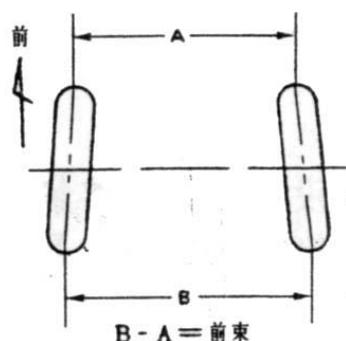


图 5-1



图 5-2

▲ 注意：调整垫片只允许使用一张。

- (3) 在主销表面涂一层薄薄的润滑脂。
- (4) 将主销的锁销槽与前轴锁销孔对齐，插入主销，拧紧锁销螺母；

(5) 测量转向节的启动力。启动力应小于 10N(图 5-3)。

▲ 注意：应在注润滑脂前，左右单独测量。

### 3、前轮毂轴承预紧力的调整

(8) 在转向节轴端螺纹和减磨垫片上涂高温 3# 锂基润滑脂；

(9) 用 200Nm 的规定力矩拧紧锁紧螺母；

(10) 转动轮毂 2~3 圈，使轴承正确就位；

(11) 再用 200Nm 的规定力矩拧紧锁紧螺母；

(12) 将锁紧螺母回转  $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$  ；

(13) 再转动轮毂 2~3 圈，确认轮毂轴承预紧力是否正确(图 5-4) 轮毂轴承预紧力应为 20~55N。

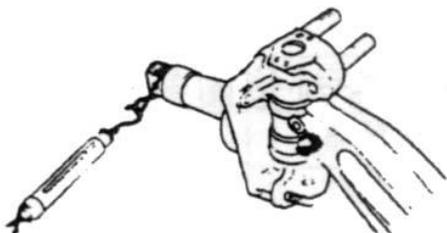


图 5-3



图 5-4

## 6 清洗及检查

### 6.1、清洗

零件上可能沾有脏油和淤泥。清洗零件是必不可少的过程。常用的方法有蒸汽清洗、汽油清洗、酸或碱性溶液清洗、中性剂清洗、三氯乙烯清洗和磁力清洗等。在清洗过程中可能会发现一些零件损坏现象。因此，在清洗过程中，一定要仔细检查。

#### ● 金属件

##### (1) 汽油

不同于别的方法，汽油几乎对污泥没有渗透或溶解能力。除非零件表面被精确加工过，否则须使用金属丝刷子或别的工具去清除污泥，并刷洗两遍。

##### (2) 碱性处理

如果零件是由合金制成，则不能采用碱处理。用碱处理方法清洗钢件及铸铁件，效果非常好。

#### ● 橡胶件

不能使用矿物油。可用酒精清洗，或仅用一干净抹布擦掉脏物即可。

---

- **防锈蚀**

在清除完零件表面上所有废油和润滑脂后，在表面涂上一层干净的油，以防锈蚀。

## 6.2、检查

零件在清洗之前，采用事先准备的测量仪或工具进行检测。根据指定的维修标准 来断定零件是否适合再使用。损坏零件应按要求修理或更换。如配对零件中有一个被严重磨损，其装配间隙超过规定，可根据需要更换该零件或配对零件。

从预防性保养的观点来看，某些处于修理或磨损极限内的零件，应在它们超过极限之前就进行更换。

所有零件都应通过观察外观或使用红外线探伤进行仔细检查。如果通过外观观察，发现任何以下反常现象，则该零件可根据需要进行修理或更换。

所有橡胶件，如 O 形圈，油封，密封垫圈等，当它们被拆卸后，要根据情况决定是否更换。异常现象

- |        |             |             |
|--------|-------------|-------------|
| *不均匀磨损 | *失效或变弱（弹簧）  | *铁锈         |
| *偏磨    | *弯曲         | *变质（制动器摩擦片） |
| *刮伤    | *配合不紧       |             |
| *裂纹    | *不正常噪声（轴承等） |             |
| *变形    | *变色         |             |

## 7常见故障分析及排除

前轴总成在整车装配后在汽车上体现出来的故障主要有制动故障和转向故障两大类。

### 3.1、制动故障

序号	出现故障	原因分析	应采取的措施
1	制动噪音或震动	制动块弧形压簧是否产生永久变形	更换制动块弧形压条
		制动块能否在托架上自由滑动	拆下制动块压板、制动块总成，清洁制动块压板、制动块总成和托架
		制动盘的跳动是否符合要求	参考整车使用说明书更换制动盘或修正
		制动盘上是否存在裂纹或沟槽	参考整车使用说明书更换制动盘或修正
		盘式制动器及其零件是否按规定要求固定在车桥上	参考整车使用说明书和本制动器说明书
2	无制动力或制动力不够	摩擦块总成的摩擦材料是否磨光	更换制动块总成和传感器总成
		制动块和制动盘的间隙是否正常	进行初始间隙调整 and 自调功能检查
		制动盘是否良好	根据车辆制造商要求更换制动盘
		制动气室的气压是否正常（用气压表测量气室的气压）	
		制动气室的放气塞是否去掉	去掉制动气室的放气塞
3	制动拖磨或不能完全解除制动	制动解除时，制动气室内是否存有压缩空气	参考车辆制造商的说明书
		驻车制动解除时，是否所有制动气室的弹簧制动已解除	参考车辆制造商的说明书
		摩擦块总成与制动盘的间隙是否正常	进行初始间隙调整和功能检查
		摩擦块总成是否能在托架上自由滑动	拆下制动块压板、摩擦块总成，清洁制动块压板、制动块总成和托架
		主、副钳体的滑动功能是否正常	更换新滑销和新轴套
		轮毂轴承间隙是否正常	参考车辆制造商的说明书
		制动气室的放气塞是否去掉	去掉制动气室的放气塞
4	制动跑偏	摩擦块总成是否一侧磨光	更换制动块总成和传感器总成
		制动块总成和制动盘的间隙是否正常	进行初始间隙调整和功能检查
		摩擦块总成是否能在托架上自由滑动	拆下制动块压板、摩擦块总成，清洁制动块压板、摩擦块总成和托架
		车桥两侧气室的气压是否一致（用气压表测量两侧的气压）	
		制动气室的放气塞是否去掉	去掉制动气室的放气塞

### 3.2、转向故障

#### 1)、转向轮沉重

迹 象	涉及前轴总成可能的原因	维 修
转向轮操作沉重	1、车轮定位调整不当(后倾过量) 2、主销与衬套的间隙过小 3、止推销轴承装反 4、前轴部件缺乏润滑 5、球头连接过紧 6、轮胎压力过低 7、轮胎过多磨损	1、检查和调整定位 2、检查和调整间隙 3、校正装配 4、前轴添加润滑脂 5、检查和润滑球头销 6、补充到规定压力 7、更换轮胎

#### 2)、转向轮摆振

迹 象	涉及前轴总成可能的原因	维 修
转向轮摆振	1、轮辋、轮辐和轮胎不平衡或磨损 2、前轮轴承磨损 3、主销和衬套磨损过大 4、转向节变形 5、车轮定位不当 6、左右制动鼓重量不平衡	1、平衡所有部件，如有必要，更换有故障部件 2、更换轴承 3、校正或更换有故障部件 4、更换转向节 5、检查和调整车轮定位 6、称重光削加工或更换

#### 3)、转向轮回正失灵

迹 象	涉及前轴总成可能的原因	维 修
转向轮回正失灵	1、主销的后倾角过大或过小 2、主销、轴承缺少润滑脂或发咬	检查和调整前轮定位 润滑和维修

#### 4)、转向轮跑向一边

迹 象	涉及前轴总成可能的原因	维 修
转向轮跑向一边	1、转向轮定位调整不正确 2、前轴弯曲 制动发涩 前轮毂轴承螺母松动 左右轮不平衡	1、检查和调整前轮定位 2、校正或更换前轴 3、参考上述有关制动部分 4、按规定力矩拧紧 5、需要更换

## 8易损件

表 8-1 易损件清单

序号	名 称	图 号	单台用量	备注
1	止推轴承总成	HFF3001035 CK 1F	2	
2	调整垫片	HFF3001051-59/45-49 CK 1F	选 2	
3	车轮螺母	HFF3103047 CK 8FZ	20	
4	间隙自调机构		2	制动钳总成 处
5	导销防尘罩		8	
6	导销衬套		8	

---

## 第七章 后桥

### 总述

1.、汽车后桥一般由主减速器、差速器、半轴、后桥壳等零件组成。

2.、后桥的作用：

(a).、将传动轴输入的动力经过减速增扭后传到驱动轮上，产生牵引力。

(b).、通过差速器使汽车在弯道行驶或左右车轮行驶的阻力不同时，左右驱动轮能以不同的转速旋转，使车轮不产生滑移或滑转，而在地面上保持纯滚动。

(c).、承受车辆载荷，并通过悬架将牵引力和制动力传给车架。

3、半轴内端与半轴齿轮通过花键连接，半轴外端通过轴承支承在桥壳凸缘内，并与轮毂相连，半轴外端要承受桥壳内轴承及地面等作用力所形成的弯矩，而外端却要承受全部弯矩，所以称为半浮式支承。

4、后桥壳一般由主减速器壳和半轴套管组成，其内部用来安装主减速器、差速器和半轴等，其外部通过悬架与车架相连，两端安装制动底板，后桥壳承受悬架和车轮传来的各种作用力和扭矩。

本车所选用的产品为 AK153 系列前桥总成，为整体锻造拳式结构，可根据客户要求，配备无石棉摩擦片、ABS 自动防抱死装置及制动间隙自动调整臂，同时，也可选装盘式制动器。

本章阐述了 AK153 系列前桥总成的结构特点，包括：总成的轴测分解图、零部件明细、技术要求以及车桥在使用时的维修及保养，同时对常见故障进行了分析，并明确了一些易损件的明细。

本章提供了 AK153 驱动桥的相关信息，由于与整车的匹配参数不同，故本手册的说明与实物配置可能会存在差异，请以车辆实际匹配的桥总成为准。

为了使汽车充分发挥性能，同时延长零部件的使用寿命，请用户严格按照维修使用说明书的要求进行保养。

此外，零部件、油、脂、密封胶建议使用原厂配件。

### 注意事项

1、注意

(a). 使用专门的测量仪器或工具检查零件，根据维修标准表来检查零件是否能继续使用。

(b). 损坏零件按要求进行修理或更换，如果在配对零件中有一个被磨损，超过规定的间隙，应按有关要求更换此零件以及其配对零件。

(c). 所有的橡胶件，如 O 形圈、油封、垫片等、拆下后应抛弃，不准再继续使用。

(d). 通过肉眼或红色颜料渗透等指定的方法，仔细检查所有零件的外观。如果零件的外表面有不均匀磨损、擦伤、裂纹、弯曲变形、变色或发卡锈蚀的异常现象，

---

应按要求进行修理或更换。

(e). 拆卸后桥总成时应用三角垫木塞住前后车轮。

(f). 后桥总成分解与维修前应放尽齿轮油。

(g). 主、从动齿轮更换齿轮时应成对更换。

## 2、后桥的使用与保养

(a). 保持润滑油的油量。使用中应经常检查减速器和后桥主减速器的油量缺油会造成运动机件的早期磨损，严重的会造成烧蚀，然而润滑油也并非多多益善，因为润滑油过量会使机件运动阻力增大并导致漏油。

(b). 汽车装载不能超过最大装载重量。

(c). 汽车行驶过程中，不允许猛抬离合器的方法来提高汽车的超障能力，以免齿轮被冲击损坏。

(d). 应经常检查注油孔螺塞和放油孔螺塞，如果发现漏油，应及时拧紧或更换衬垫。

(e). 双曲线齿轮对润滑油的要求严格，桥壳内只允许加注规定的双曲线齿轮油，不允许用普通齿轮代替或混用，否则会使齿面早期磨损。

(f) 后桥主减速器圆锥齿轮在出厂时均已选配调整，因此在一般情况下不必拆卸和调整，只有当齿轮磨损，齿隙大于规定数值或轴承的轴向间隙过大，以及零件损坏必须更换时，方可拆卸和调整。

(g). 新车桥的使用

- 新车桥使用前，从注油孔向减速器内加注硫磷型 90# 重负荷齿轮油 (GL-5) 至油孔平面溢出为止，约 12L。

- 新桥使用前，向各个黄油嘴处加注足量高温 3# 锂基润滑油。

- 新车使用后，整车必须经过 1500km 走合，重新调整刹车间隙，重新检查紧固件（涂胶螺栓除外）后，方可正式投入使用。

(h). 车桥保养

- 经常清除后桥壳通气塞上的泥土、灰尘。

- 经常检查加油孔螺塞和放油孔螺塞，如发现渗漏油现象，应及时拧紧，或更换密封垫片。

- 每行驶 2000km，向各处黄油嘴加注高温 3# 锂基润滑油，清洗通气塞；检查半轴螺栓的紧固情况；检查桥壳内齿轮油面高度（打开油面螺塞检查）。

- 每行驶 5000km，检查刹车间隙。

- 每行使 8000~10000km，检查制动底板的紧固情况；检查轮毂轴承的松旷情况；查刹车片的磨损情况，若刹车片磨损超过了限位凹坑，则需更换刹车片；检查桥壳内的齿轮油的质量，如有变质、变稀等现象，应及时更换新油。初次换油的里程 1500km；以后每行驶 24000km 需重新更换齿轮油。

# 1 主要技术参数及外形图

## 1.1、主要技术参数

表 1-1：主要技术参数

序号	项目	参数
1	额定轴荷(kg)	13000
2	适用车轮轮距(mm)	1872
3	簧距(mm)	970
4	额定输出扭矩(Nm)	45000Nm
5	速比	4.11
6	制动器规格(mm)	Φ 410X220
7	桥壳断面/桥包 (mm)	135×150×14495
8	制动力矩(N.m)	17500(24" /24" 气室)
9	轮边润滑形式	油润滑
10	车轮螺栓发布圆(mm)	Φ 335mm
11	轮辋定位止口尺寸(mm)	Φ 280.8mm
12	适用轮辋	8.5×22.5
13	适用轮胎	11R22.5
14	自重(kg)	765Kg
15	选配件	(1) 自动间隙调整臂 (2) ABS 防抱死装置 (3) 制动器型式

## 1.2、外形图

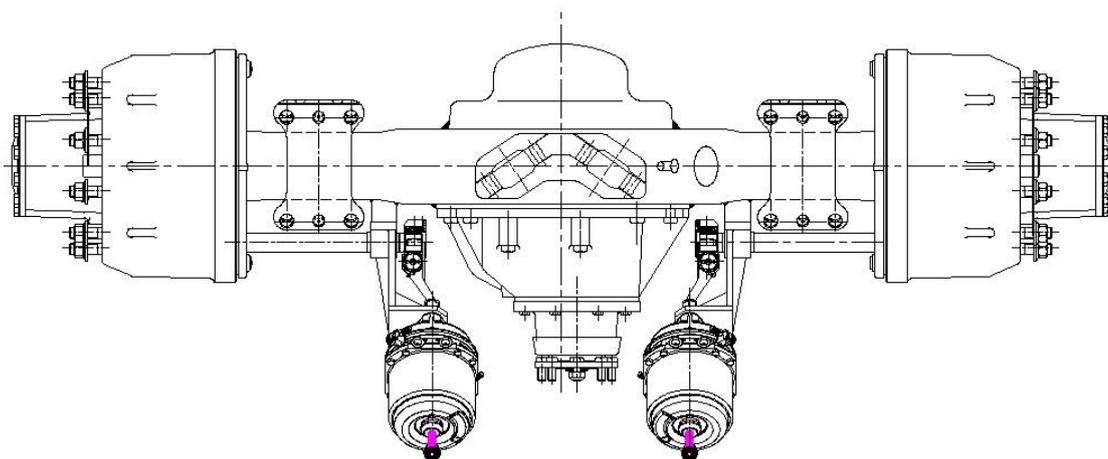


图 1-1：后桥总成外形图

## 2 后桥总成构造及技术要求

## 2.1、后桥总成构造

### 1) 后桥总成轴测图

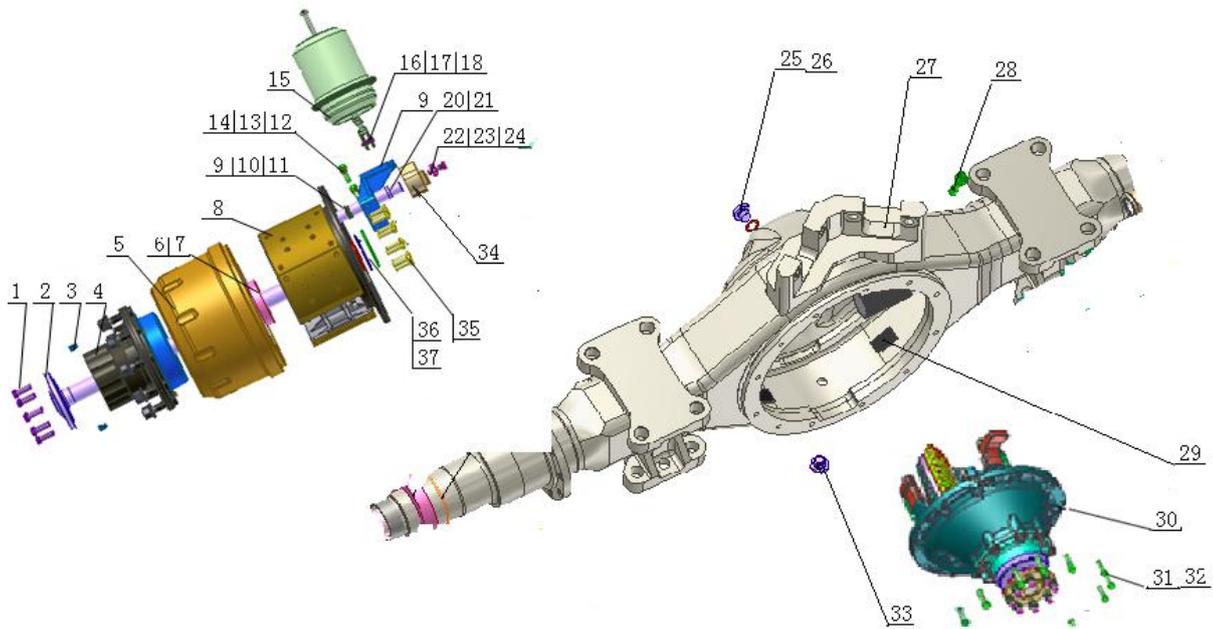


图 2-1：盘式后桥总成轴测分解图

### 2) 后桥零部件明细

表 2-1：鼓式后桥总成零部件明细

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	半轴螺栓	AK24031152MC	20	
2	半轴及凸缘（左/右）	HFF2403116/7 CK 7MH	1/1	
3	沉头螺钉	Q2541030	4	
4	后轮毂总成	AK31041101E2-A	2	康迈
5	后制动鼓	HFF3502128 CK 1E	2	
6	隔圈	HFF2400118 CK 1E1	2	
7	O 型密封圈	AK24001191E	2	
8	制动器总成	HFF3502010 CK 1MH(GJ)	2	
9	凸轮轴	AK3502023/241MH1	2	
10	垫片	AK880.44.0010	2	
11	轴用弹性挡圈	Q43140	2	
12	六角头螺栓	Q151B1645 TF2	4	
13	平垫片	Q40116	4	
14	弹簧垫圈	Q40316	4	
15	制动气室	HFF3519030/40 CK 1MH1	1/1	
16	开口销	Q5004022	2	
17	平头销	Q5101440	2	
18	平垫圈	Q40114	2	
19	制动气室支架总成(左/右)	HFF3519010/20 CK 3H	12	

20	隔套	HFF3502054 CK 3HK	按需	
21	调整垫片	HFF3502056-59 CK 3HK(HS)	按需	
22	垫片	HFF3502056 CK 1F	2	
23	六角头螺栓	Q151B1435 TF2	2	
24	弹簧垫圈	Q40314	2	
25	加油螺塞	HFF2401045 CK 1F	1	
26	密封垫圈	HFF2401047 CK 1F	1	
27	后桥壳总成	AK24011001MHGFM1K6-K	1	
28	橡胶通气塞	HFF2401133 CK 1F	1	
29	稀土钴磁铁	HFF2401129 CK 1F1	2	
30	主减速器总成	HFF2402100 CK 1MH1S(M)	1	
31	六角头螺栓	Q151B1645 TF2	8	
32	六角头螺栓	Q151B1670 TF2	6	
33	放油螺塞总成	HFF2401130 CK 1G	1	
34	自动调整臂	HFF3502130/40 CK 1EF(Z)	1/1	
35	制动底板螺栓	AK35020021E	20	
36	轴头锁片	HFF2400113 CK 1E	2	
37	轴头锁紧螺母	HFF2400112 CK 1E	4	

## 2.3、主减速器总成构造

### 1) 主减速器总成爆炸图

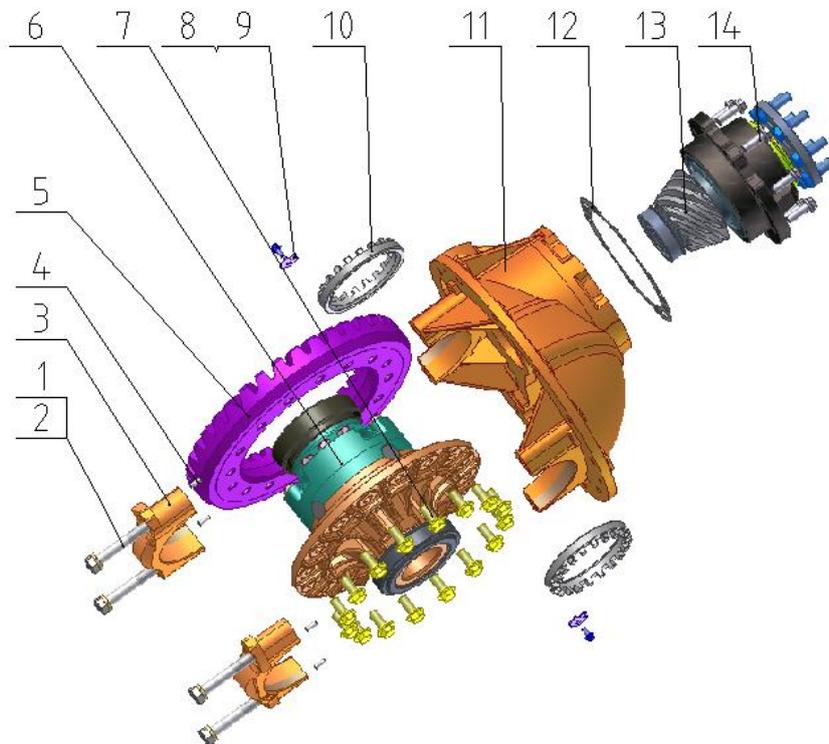


图 2-4：主减速器总成轴测分解图

### 2) 主减速器总成零部件明细

表 2-7：主减速器总成零部件明细表

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	轴承盖连接螺栓	Q150B18110TF2	4	
2	重型弹簧垫圈	Q40518 F9	4	
3	轴承盖（左/右）	HFF2402027/28 CK 1EF	1/1	
4	定位销	Q5210820	4	
5	从动锥齿轮	HFF2402039 CK 1EFS (M)	1	
6	后桥差速器总成	HFF2403010 CK 1EF	1	
7	被齿连接螺栓	Q1811635TF2	16	
8	止动片	HFF2402024 CK 1EF	2	
9	六角头螺栓	Q1800816TF2	2	
10	差速器调整螺母	HFF2402025 CK 1EF	2	
11	主减速器壳	HFF2402029 CK 1EF	1	
12	调整垫片	HFF2402057-59 CK 1EF	按需	
13	主动锥齿轮及轴承座总成	HFF2402070 CK 1EFS (M)	1	
14	六角头螺栓	Q1811440TF2	8	

表 2-8：主减速器总成技术要求

## 2.4、主动锥齿轮总成结构

### 1) 主动锥齿轮总成爆炸图

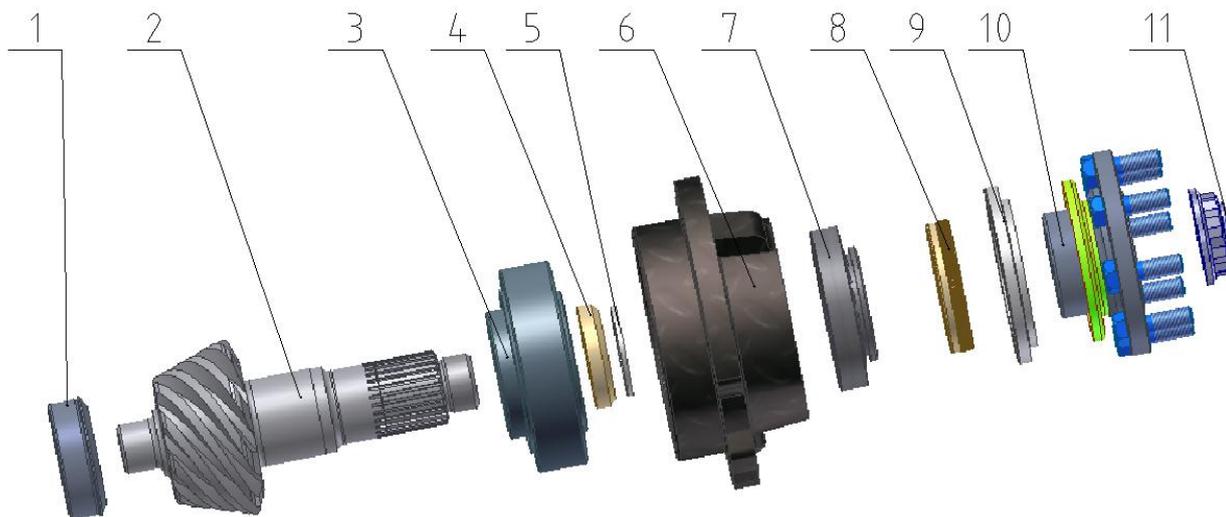


图 2-5：主动锥齿轮总成轴测分解图

### 2) 主动锥齿轮总成零部件明细

表 2-9：主动锥齿轮总成零部件明细表

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	导向轴承	NJ2308X3-YA-KC	1	
2	主动锥齿轮	HFF2402038 CK 1EFS (M)	1	
3	单列圆锥滚子轴承	32314BX3	1	
4	隔套	HFF2402046 CK 1EF	1	
5	调整垫片	HFF2402101-141 CK 1EF	选一	
6	轴承座	HFF2402036 CK 1EF	1	
7	单列圆锥滚子轴承	31312	1	
8	主锥油封	HFF2402065 CK 1E	1	
9	油封座	HFF2402055 CK 1E	1	
10	凸缘总成	HFF2402050 CK 1EF	1	
11	凸缘锁紧螺母	HFF2402031 CK 1EF	1	

表 2-10：主动锥齿轮总成技术要求

## 2.5、差速器总成构造

### 1) 差速器总成爆炸图

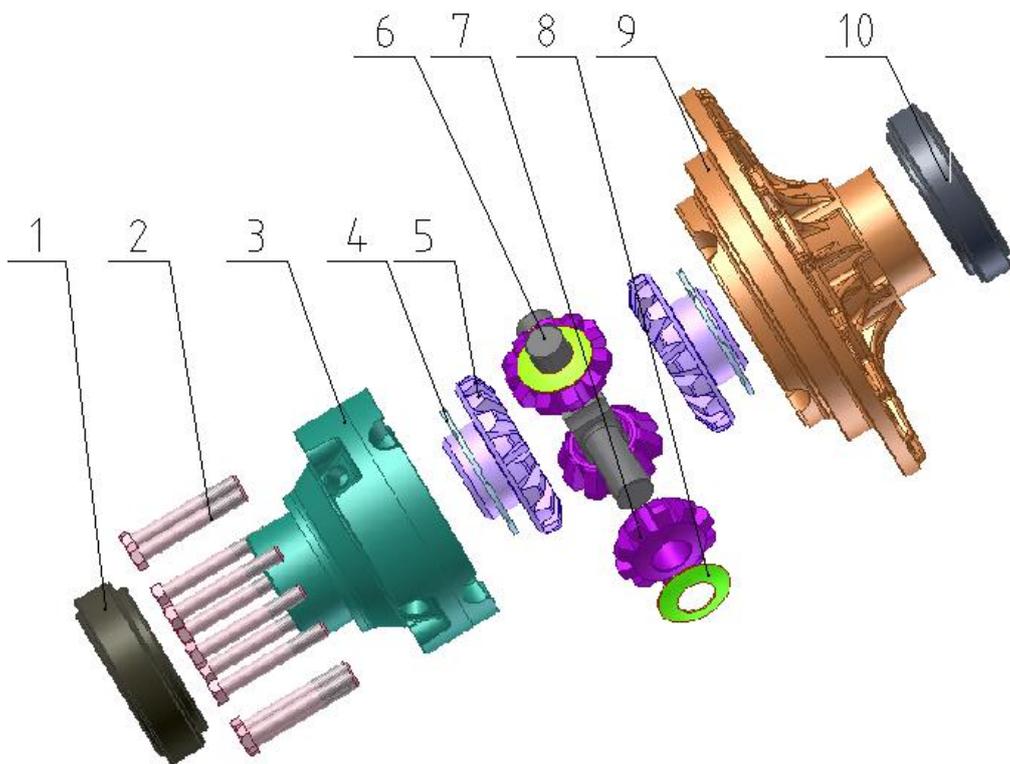


图 2-6：差速器总成轴测分解图

### 2) 差速器总成零部件明细表

表 2-11：差速器总成零部件明细表

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	差速器轴承	33021	1	
2	差壳连接螺栓	Q151B14100TF2	12	
3	差速器壳(右)	HFF2403014 CK 1EF	1	
4	半轴齿轮垫圈	HFF2403029-33 CK 1EF	选 2	
5	半轴齿轮	HFF2402335 CK 1EF	2	
6	十字轴	HFF2403017 CK 1EF	1	
7	行星齿轮	HFF2402345 CK 1EF	4	
8	行星齿轮垫圈	HFF2403018 CK 1EF	4	
9	差速器壳(左)	HFF2403013 CK 1EF	1	
10	差速器轴承	32021	1	

## 3使用与保养

### 3.1、新车桥的使用与保养

1) 新车桥使用前，从注油孔向减速器内加注硫磷型 90#重负荷齿轮油（GL-5）至油孔平面溢出为止，约 15.8 升，两边轮毂中各加注 1.1L。

注意：在拧紧加、放油螺塞前应涂管螺纹密封胶。加油应以油平面溢出为准。

2) 新桥使用前，向各个黄油嘴处加注足量的 2#锂基润滑脂，以便各构件润滑良好。

3) 车桥装车使用后，在整车行驶 1000-2500km 时与发动机、变速箱同时进行强制保养，在确认以下状态正常后方可正式投入使用：

- ② 按 1) 更换齿轮油
  - ③ 检查通气孔是否通畅
  - ④ 检查轮毂运行是否存在异常
  - ⑤ 检查蹄鼓间隙，按要求进行调整
  - ⑥ 检查各结合面是否存在漏油现象
  - ⑦ 重新紧固车轮螺母,首次在 100Km，第二次在 500Km，以后每 5000Km 进行一次重新紧固车轮螺母。首次在 100Km，第二次在 500Km，以后每 5000Km 进行一次
- 4) 如果车辆在一年中使用的少于规定的换油周期时，润滑油也必须更换。

表 3-1 齿轮油粘度等级/使用环境推荐表

使用环境	重负荷车辆齿轮油 油粘度等级
热带地区(环境温度: -15~+55℃)	85W-140-GB 13895-1992
常温地区(环境温度: -15~+35℃)	85W-90-GB 13895-1992
寒冷地区(环境温度: -20~+35℃)	80W-90-GB 13895-1992
高寒地区(环境温度: -50~+35℃)	75W-GB 13895-1992

### 3.2、车桥的日常保养

1) 装载不能超过说明书的规定，特别是在不平的路面上行驶时，车速不能太快，制动不能过猛

2) 经常检查并清除桥壳上通气塞上的泥土、灰尘，防止其堵塞造成桥内油压过高而漏油。

3) 经常检查的加油螺塞和放油螺塞，如发现渗漏油现象，应及时拧紧，或更换

密封垫片，在每经过 2 次换加油后，必须更换加、放油螺塞所用铜垫片。

4) 首保后每行驶 10000km 需重新更换齿轮油。

5) 在定保时须进行如下保养：

- ① 制动底板的紧固情况
- ② 检查检查轮毂轴承的松旷情况
- ③ 检查摩擦片的磨损情况，若摩擦片磨损超过了限位凹坑，则需更换摩擦片
- ④ 检查桥壳内齿轮油面高度（打开油面螺塞检查）
- ⑤ 检查桥壳内的齿轮油的质量，如有变质、变稀等现象，应及时更换新油
- ⑥ 向各处黄油嘴加注 2# 锂基润滑脂，清洗通气塞
- ⑦ 检查蹄鼓间隙
- ⑧ 检查各结合面是否存在漏油现象

## 4 常见故障分析及排除

表 5-1 常见故障分析及排除表

故障现象	故障判定	故障原因	故障排除
发响	行驶中，驱动桥发出连续响声，停车用手触摸桥壳，如无发热现象	主减缺少润滑油	添加润滑油
	行驶中驱动桥发出有节奏的撞击声	齿轮间隙过大	调整齿侧间隙，如磨损严重应更换
	车辆行驶中响声随车速的提高而加强，滑行时声音减小或消失	轴承磨损	更换轴承
		齿侧间隙调整不当	调整齿侧间隙
	车辆转弯时驱动桥发出响声	差速器行星半轴齿轮齿侧间隙过大	调整行星半轴齿轮间隙，磨损严重应更换
		与半轴配合的半轴齿轮花键磨损	更换半轴齿轮或半轴
	行驶中突然发出异常响声	主减速器齿轮打坏	更换齿轮
		十字轴断裂	更换十字轴或差速器总成
		差速器壳断裂	差速器总成
		贯通轴断裂	更换贯通轴
轴承散架		更换轴承	
漏油	加、放油螺塞漏油	螺塞松旷或损坏，	涂抹管螺纹密封胶， 紧固螺塞
		缺少管螺纹密封胶	
	桥壳裂纹漏油	桥壳裂纹	补焊或更换桥壳
	桥壳通气孔喷油	桥壳内挡油板脱落	焊接挡油板
	桥壳大盘面漏油	密封胶失效或存在断胶现象	重新涂抹密封胶
	半轴端面漏油	密封胶失效或存在断胶现象	重新涂抹密封胶
	凸缘处漏油	油封失效	更换油封
凸缘花键磨损		更换凸缘	
凸缘松动		拧紧凸缘并锁止	
轮毂油封漏油	油封失效	更换轮毂油封	

	主减速器壳漏油	主减速器壳存在气孔、砂眼等铸造缺陷	更换主减壳
	轮毂漏油	轮毂存在气孔、砂眼等铸造缺陷	更换轮毂
制动 失灵	发动机中速运转 6 分钟左右，观察贮气瓶压力，压力应为 0.8MPa。发动机熄火后，气压无明显下降。	贮气瓶内气压不足	更换贮气瓶
	如贮气瓶内气压达到标准，管路也不漏气，踩下制动踏板，气压下降很快，并能听到漏气的声音，则是制动总阀至各制动分室的管路、阀件损坏漏气。	制动总阀和制动气室的橡胶件损坏，漏气，气路阻塞	更换制动总阀和制动气室
	发动机正常运转，不踩制动踏板，贮气瓶内气压也不升高，而发动机熄火后，气压不断下降，这种情况说明空气压缩机至控制阀之间的管路漏气。	气管路中管线破裂或接头漏气；	更换管路或接头
	如果没有漏气声，并且管路、阀件一切正常，应检查制动踏板的自由行程	制动踏板行程过大；	调整制动踏板
制动 异常	制动拖磨/不能安全解除	制动解除时，制动气室内存在压缩空气	更换制动气室
	制动阻滞	摩擦块是否能在支架内自由移动	拆下摩擦块清洁摩擦块、支架和制动钳体
		制动钳体滑动功能是否正常	更换滑销和衬套
制动失效	制动气室的放气塞是否去掉	去掉制动气室的放气塞	
制动 跑偏	检查左右摩擦块的磨损情况	左右摩擦块磨损情况是否一致	同时更换左右摩擦块
	检查左右车轮的摩擦块与制动盘间隙	如左右两边的间隙差较大	左右两边同时按要求调整
	检查其实是否存在漏气现象	车辆两侧制动气室的气压是否一致（用气压表测量）	更换制动气室
	检查左右制动不平衡率	不平衡率 $\geq 20\%$	更换制动钳
制动 噪声	检查制动钳连接螺栓的紧固情况	连接螺栓松制动时会产生噪音	紧固制动钳连接螺栓
	检查制动盘上是否存在裂纹/沟槽，制动盘的跳动是否符合要求	制动盘上存在裂纹/沟槽，制动盘的跳动不符合要求	更换制动盘

## 5 易损件清单

表 6-1 易损件清单

序号	名称	图号	单台用量	备注
1	导向轴承	NJ2308X3-YA-KC	1	主锥总成处

2	圆锥滚子轴承	31312	1	差速器总成处
3	圆锥滚子轴承	32314BX3	1	
4	圆锥滚子轴承	32021	1	
5	圆锥滚子轴承	33021	1	
6	主锥油封座总成	HFF2402060 CK 1E	1	
9	圆锥滚子轴承	33019	2	轮毂总成处
10	圆锥滚子轴承	30222	2	
11	轮毂油封（左/右）	HFF3104150/60 CK 1E	1/1	
12	车轮螺栓	HFF3104114 CK 9LGF	20	
13	车轮螺母	Q30022	20	
14	O型圈	AK990.12.34.0027	1	

---

## 第八章 传动轴

### 总述

传动轴是万向传动装置中的主要传力部件。传动轴的作用是：发动机输出力经过变速器改变转速后通过传动轴来驱动后桥。传动轴通常是一壁厚均匀的管轴，为了减轻传动轴的质量，节省材料，提高轴的强度、刚度及临界转速，传动轴多为空心轴，一般用厚度为 1.5~10.0mm 且厚薄均匀的钢板卷焊而成。在使用过程中万向传动轴的工作条件恶劣，润滑条件差，行驶不良的路面上，冲击载荷的峰值往往会超过正常值的一倍以上，万向传动装置不仅要在高速下承受较大的转矩和冲击负荷，还要适应车辆在行驶中随着悬架的变形，传动轴与变速器输入轴及主减速器输出轴之间的夹角的不断变化；传动轴的长度也会随着悬架的变形而变形，使伸缩节不断滑磨。万向传动装置在汽车的底部，泥土、灰尘极易侵入各个机件，在这些情况下，万向传动装置会出现各种磨损现象，造成传动轴弯曲、扭转和磨损，产生振动、异响等故障，破坏万向传动装置的动平衡特性和速度特性，传动速度降低，从而影响汽车的动力性和经济性。

---

## 注意事项

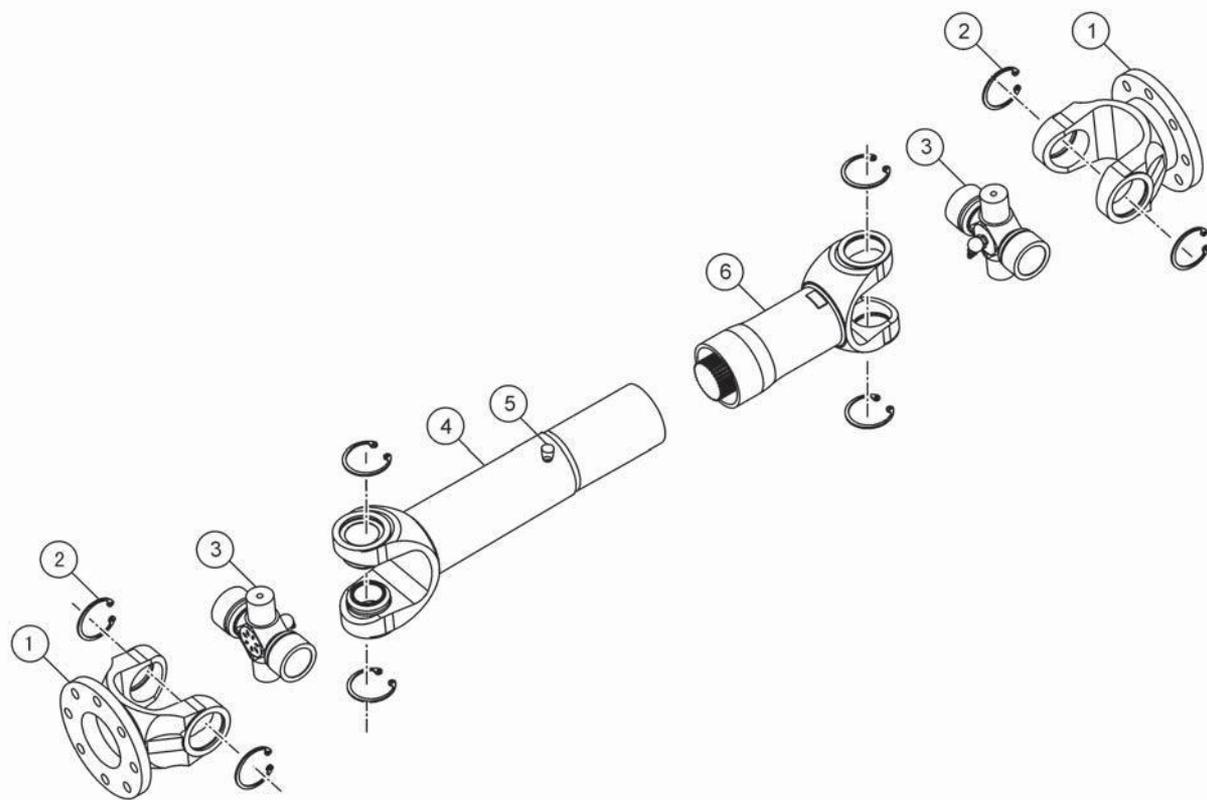
1. 传动轴出厂前已经做过动平衡，在使用过程中应确保传动轴不受撞击，在拆卸、维修和搬运过程中应避免磕碰和挤压，如发现圆管压扁或平衡块脱落，应予以更换或维修。维修传动轴后必须要在平衡校验台上做动平衡效验。动平衡的标准在 2750r/min，不平衡量应不大于 40g.mm。否则在行驶中产生振动、噪声和附加冲击负荷，给传动系其它总成带来严重后果，甚至危及安全行驶。
2. 经常检查十字轴滚针轴承，滑动花键的密封情况，及时更换失效的油封。
3. 传动轴必须有良好的平衡性能，所以拆卸时，应在万向节上作好装配记号，不得任意取下平衡块。
4. 传动轴内部空心，需轻拿轻放，以防传动轴弯曲，变形。
5. 传动轴在拆下脱开之前，须先以托顶或其它金属线或绳索托住，以保证安全。
6. 拆卸传动轴之前，须先将车启用驻车制动并用三角楔块挡住各个车轮，防止在维修过程中车辆滑动。
7. 传动轴总成在装复前，应将零件清洗干净，并在轴承、油封和各零件配合表面上涂上汽车通用锂基润滑脂。
8. 汽车不能使用高速档起步、猛抬离合器踏板、汽车超载和超速行驶，这些现象都会造成传动轴变形或损毁。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查诊断每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
在行驶中汽车振动	1. 传动轴滑动叉 ( 装配不正确 )	, 检修
	2. 传动轴 ( 扭曲或弯曲 )	总成, 检修
	3. 万向节轴颈或滚针轴承 ( 磨损、损坏 )	, 检修
	4. 传动轴 ( 松旷 )	总成, 检修
	5. 传动轴 ( 不平稳 )	总成, 检修
在起步或行驶期间有异响	1. 万向节 ( 磨损或损坏 )	, 检修
	2. 滑动叉 ( 磨损或损坏 )	, 检修
	3. 传动轴 ( 松旷 )	总成, 检修
传动轴振动	1. 传动轴 ( 未按标记装配 )	总成, 检修
	2. 传动轴轴管 ( 弯曲 )	总成, 检修
传动轴噪声	1. 万向节 ( 过度磨损, 轴承间隙大 )	, 检修
	2. 滑动叉 ( 花键过度磨损, 间隙大 )	, 检修

# 部件图



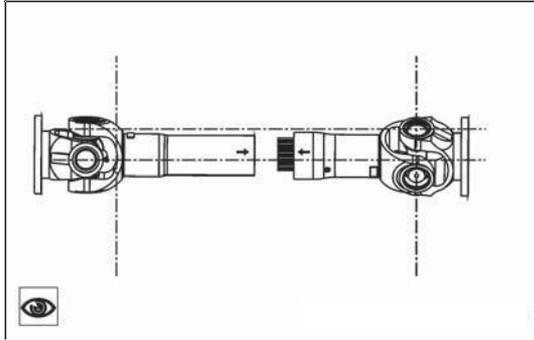
1	突缘叉
2	卡簧
3	十字轴总成

4	后段传动轴
5	润滑脂注油嘴
6	前段传动轴

## 检测调整

△提示:

传动轴的维修主要是检查传动轴的震动现象,找出发生震动的原因,并将其纠正。

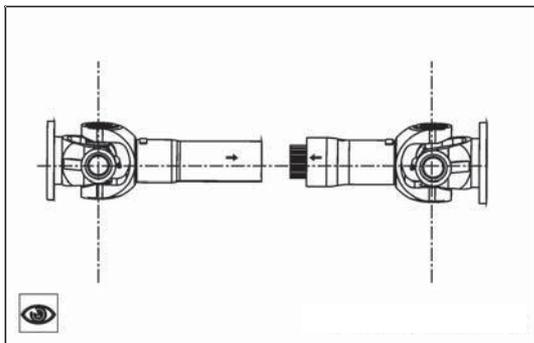


1. 检查万向节是否按标记装配

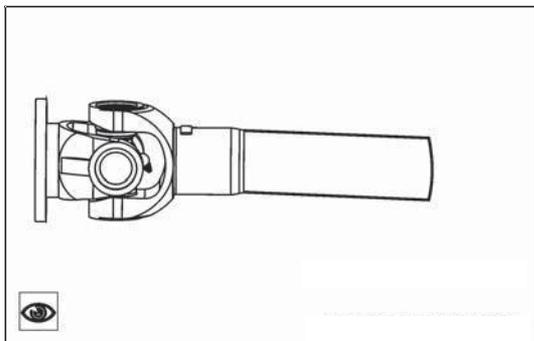
(a). 错误的装配。

△提示:

由于没有按照标记对应装配,可能导致传动轴不平衡,产生较大的震动。



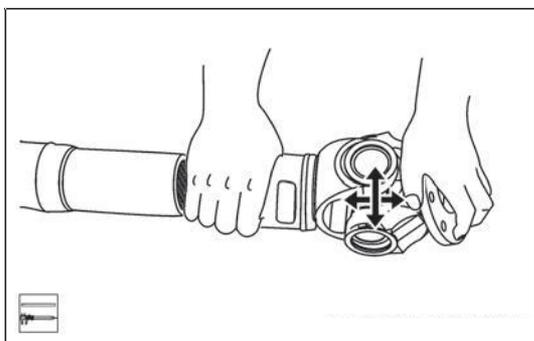
(b). 正确装配方式。



2. 检查传动轴是否弯曲变形

△提示:

传动轴的弯曲度目测不准确,应使用专用测量表进行测量(见总成,检修)。



3. 检查十字轴的轴向间隙

十字轴轴向间隙: 0.01~0.025 mm

极限值: 0.15 mm

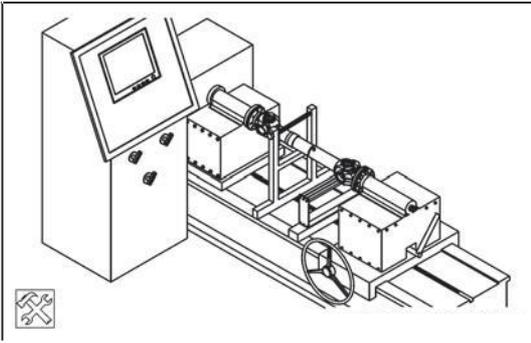
△提示:

若间隙超过极限值,应更换传动轴总成。

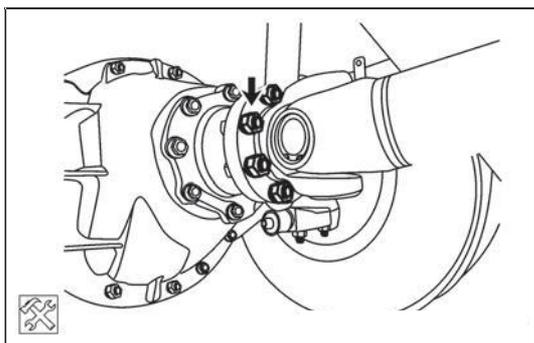
#### 4. 传动轴做动平衡检测

△提示：

- 每次检修更换零件后都应作动平衡检测。动平衡的检测需在专业的传动轴动平衡检测台上进行，根据检测仪器的显示，在传动轴不平衡端添加平衡块，每端不超过 2 片，并每片焊接两点，焊接后再进行一次动平衡检测，传动轴动不平衡量应不大于 40g.mm( 如果不平衡量大于 40g.mm，则需要对传动轴进行校正 )。
- 车辆传动轴不平衡，在行驶中会出现一种周期性的声响，行驶速度越快，响声越大。严重时，能使车身发抖，驾驶室振动，手握方向盘有麻木的感觉。由于车身发抖，会造成车辆各部机件的松动，导致事故。



## 检修

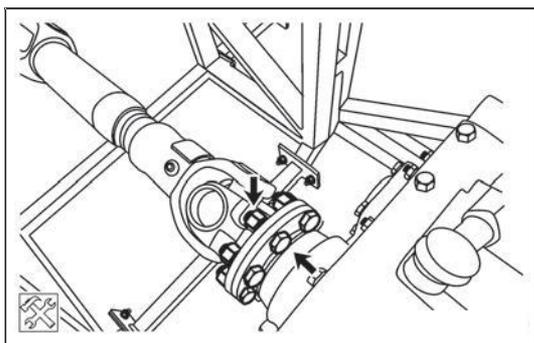


### 1. 拆卸传动轴总成

(a). 拆卸传动轴与后桥连接的螺栓及螺母。

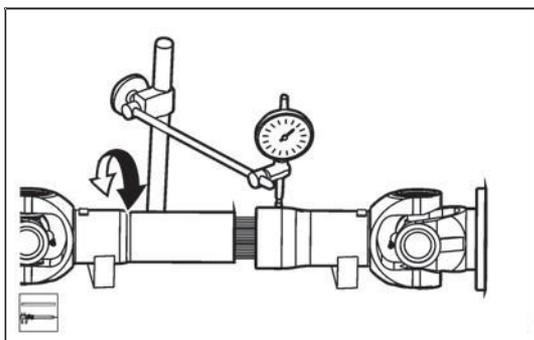
△提示：

拆卸传动轴总成之前需用托顶将传动轴托住。



(b). 拆卸传动轴与变速器连接的螺栓及螺母。

(c). 取下传动轴总成。



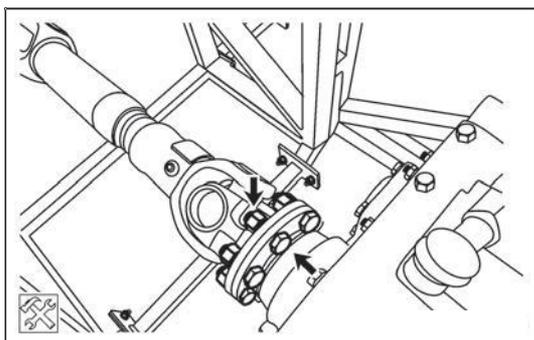
### 2. 检测传动轴径向跳动

万向节叉端跳动量： $\leq 0.3 \text{ mm}$

轴头端跳动量： $\leq 0.2 \text{ mm}$

①注意：

在动平衡检测前要对传动轴进行跳动检测，使之尽量减小动平衡测量误差。



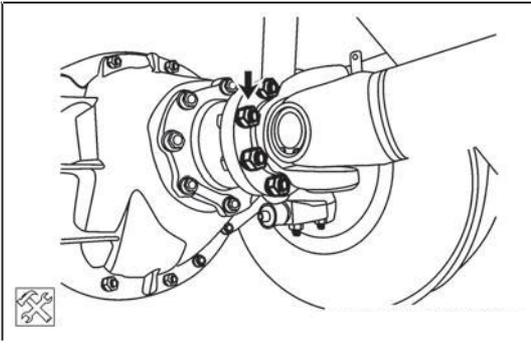
### 3. 安装传动轴总成

(a). 安装传动轴与变速器连接的螺栓及螺母并紧固。

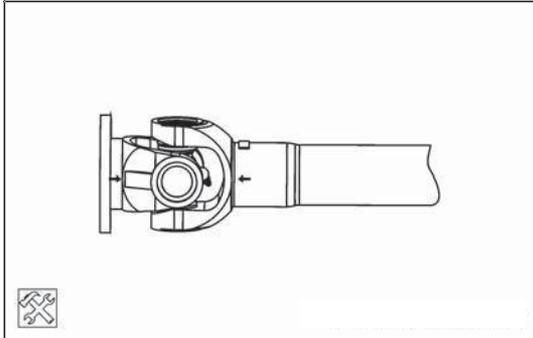
扭矩： $200\sim 250\text{N}\cdot\text{m}$

(b). 安装传动轴与后桥连接的螺栓及螺母。

扭矩：200~250N•m



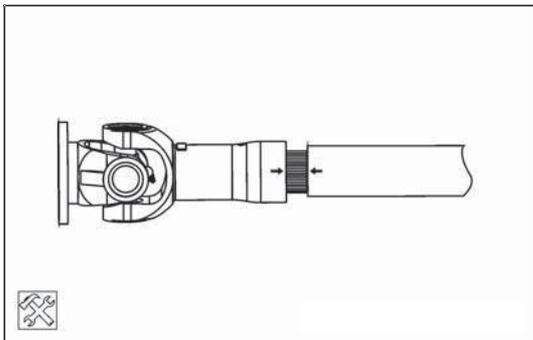
# 万向节 检修



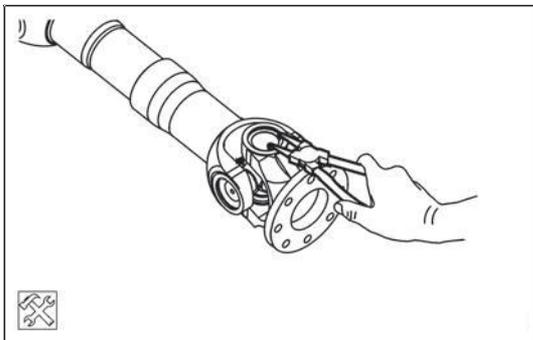
## 1. 做好装配标记

- (a). 在传动轴和法兰盘或凸缘叉上打上装配标记。

**ⓘ 注意：**  
装配标记应在同一水平面上，安装时均应按照标记进行安装。

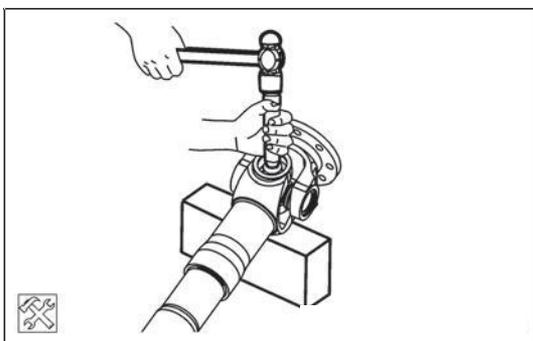


- (b). 在传动轴伸缩节打上装配标记。



## 2. 拆卸万向节固定卡簧

- (a). 用卡簧钳将万向节固定卡簧取下。



## 3. 分解万向节总成

- (a). 用铜棒或手锤震出下面滚针轴承。

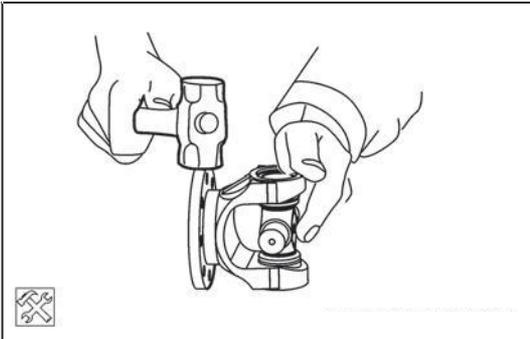
**△提示：**

由于轴承配合较紧密，震出时要使用锤子在周围均匀敲打。

**ⓘ 注意：**

拆卸万向节时，要把传动轴支起，但不要顶着轴承。

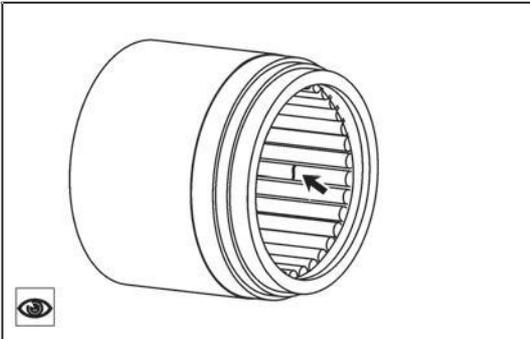
- (b). 将传动轴翻转 180°震出另一侧滚针轴承。



#### 4. 拆卸十字轴

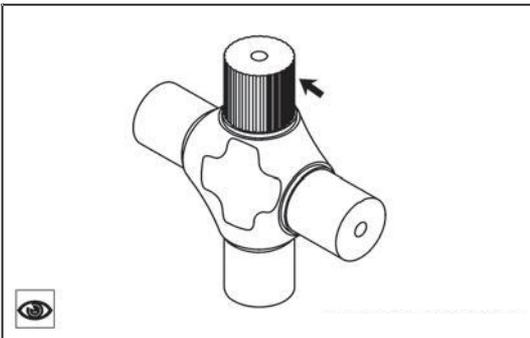
- (a). 用锤子轻轻敲打凸缘叉根部，震出下面滚针轴承。
- (b). 将凸缘叉翻转 180° 震出另一侧滚针轴承。

△提示：  
零件拆卸之前应做上标记。



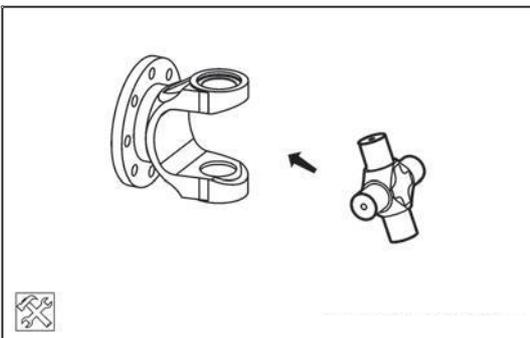
#### 5. 检查滚针轴承有无滚针断裂

△提示：  
在轴承中有很多润滑油，检查时应先清洗油脂。



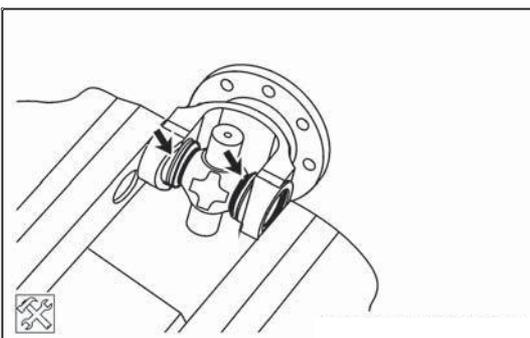
#### 6. 检查十字轴

- (a). 检查轴颈表面有无剥落。
- (b). 检查轴颈表面有无滚针压痕。



#### 7. 安装十字轴

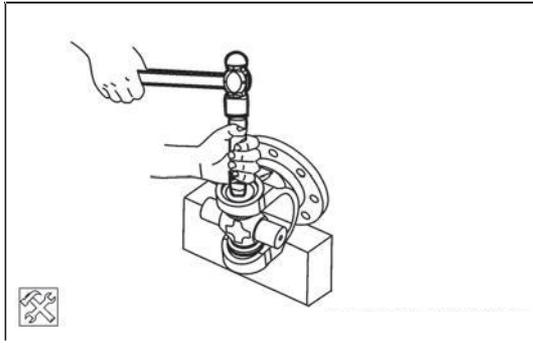
- (a). 将十字轴倾斜一定角度装入凸缘叉。



#### 8. 安装十字轴轴承

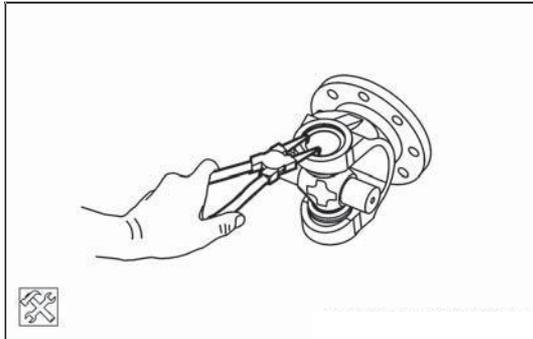
- (a). 用台虎钳将滚针轴承压入耳孔内。

△提示：  
装入滚针轴承前应先先将轴承内涂上一层润滑脂。



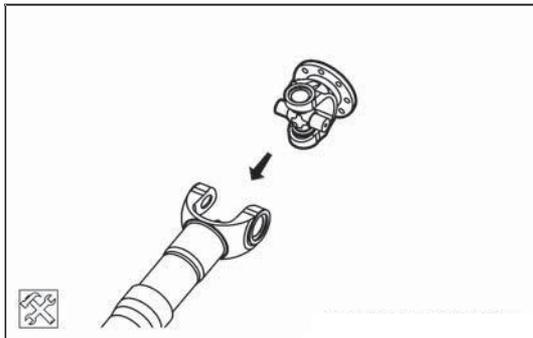
(b). 用铜棒把滚针轴承打入。

△提示：  
露出卡簧槽即可。



9. 安装弹性挡圈

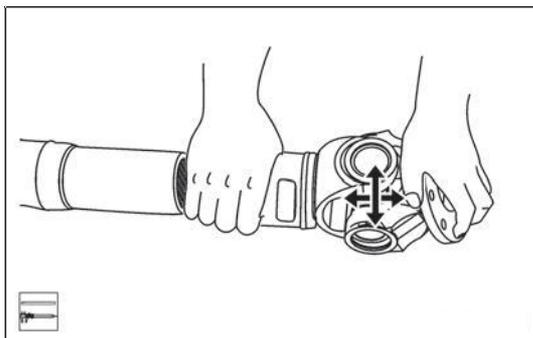
△提示：  
检查弹性挡圈是否损坏，如损坏需更换。



10. 安装万向节

△提示：  
将十字轴旋转一定角度装入。

11. 按上面方法装配凸缘叉两耳孔内的滚针轴承与弹性挡圈



12. 检查十字轴转动是否灵活，并检查其轴向间隙

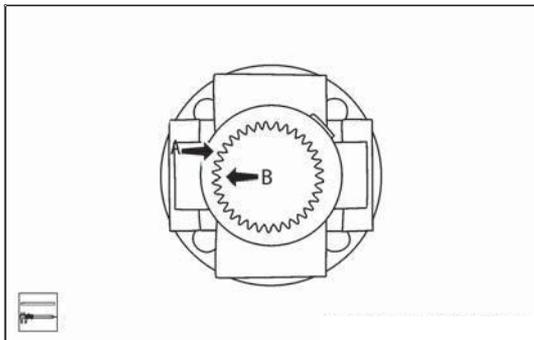
十字轴轴向间隙：0.01~0.025 mm

极限值：0.15 mm

△提示：  
若间隙超过极限值，应更换传动轴总成。

# 滑动叉

## 检修



### 1. 检查传动轴滑动花键齿隙

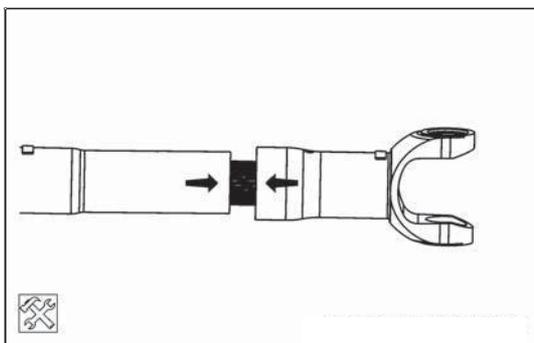
- (a). 使用间隙规，测量花键轴与花键套在正常旋转方向上的配合间隙。

间隙值：0.036~0.1 mm

A: 花键套    B: 花键轴

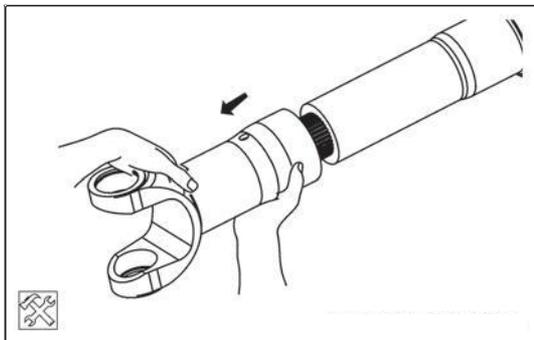
△提示：

若滑动花键齿间隙超过极限值，则更换新的传动轴。

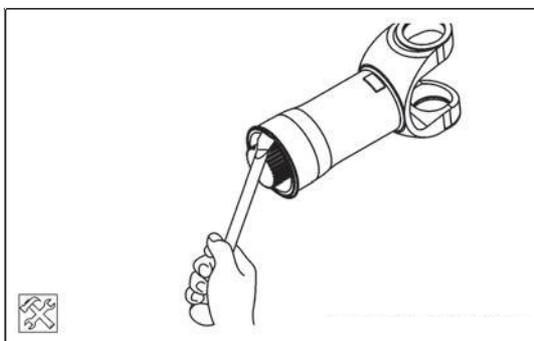


### 2. 拆下滑动叉

- (a). 在滑动叉两端做好装配标记。



- (b). 取下滑动叉。



- (c). 拆下油封。

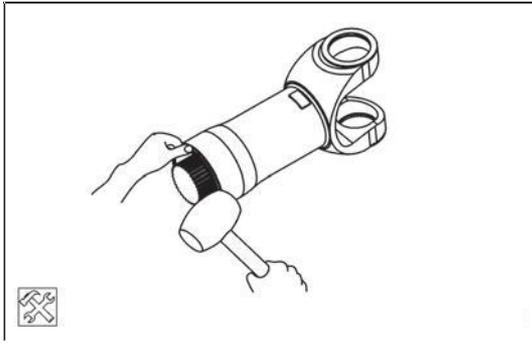
注意：

油封拆下后应更换新件，严禁再次使用。

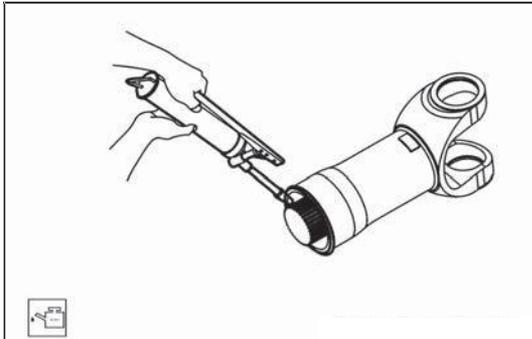
### 3. 安装滑动叉

(a). 装入滑动叉油封。

**注意：**  
油封装入前应内外涂一层润滑脂，严禁使用铁锤直接敲打，用橡胶锤均匀打入。



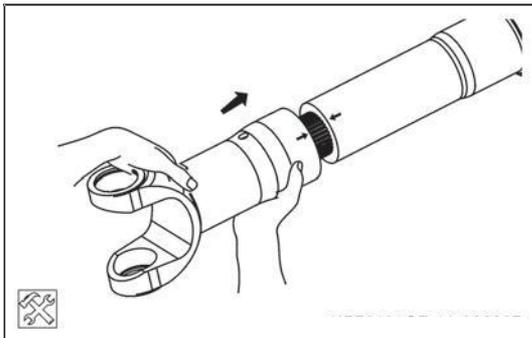
(b). 在花键上涂抹润滑脂。



(c). 安装滑动叉。

**注意：**  
安装时需对准装配标记。

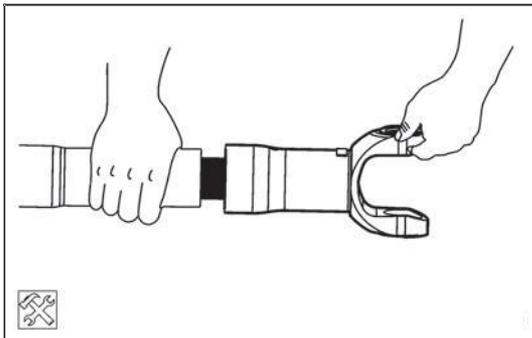
(d). 安装润滑脂嘴，并注入适量的润滑油。



4. 装配后的检查

(a). 装上滑动叉后，滑动叉来回拔出，应没有卡滞现象。

(b). 在传动轴各润滑脂嘴处加注润滑脂。



---

## 第九章转向连杆系统

### 总述

宝斯通系列客车 转向系统是底盘的主要组成部分之一，其技术状况变化对汽车操纵稳定性和高速行驶的安全性有直接影响。在汽车转向行驶时，驾驶员通过操纵转向系统，使汽车保持在直线或转弯运动状态；或者使上述两种运动状态相互转换，它能保证各转向轮之间具有协调的转角关系。其主要包括转向操纵机构、角转器、转向器、转向助力油泵、管路和转向传动装置。

转向连杆一般由转向盘、转向轴、转向柱管、万向节及转向传动轴等组合，它的主要作用是通过操纵转向盘对转向器传送力，从而实现转向。



## 注意事项

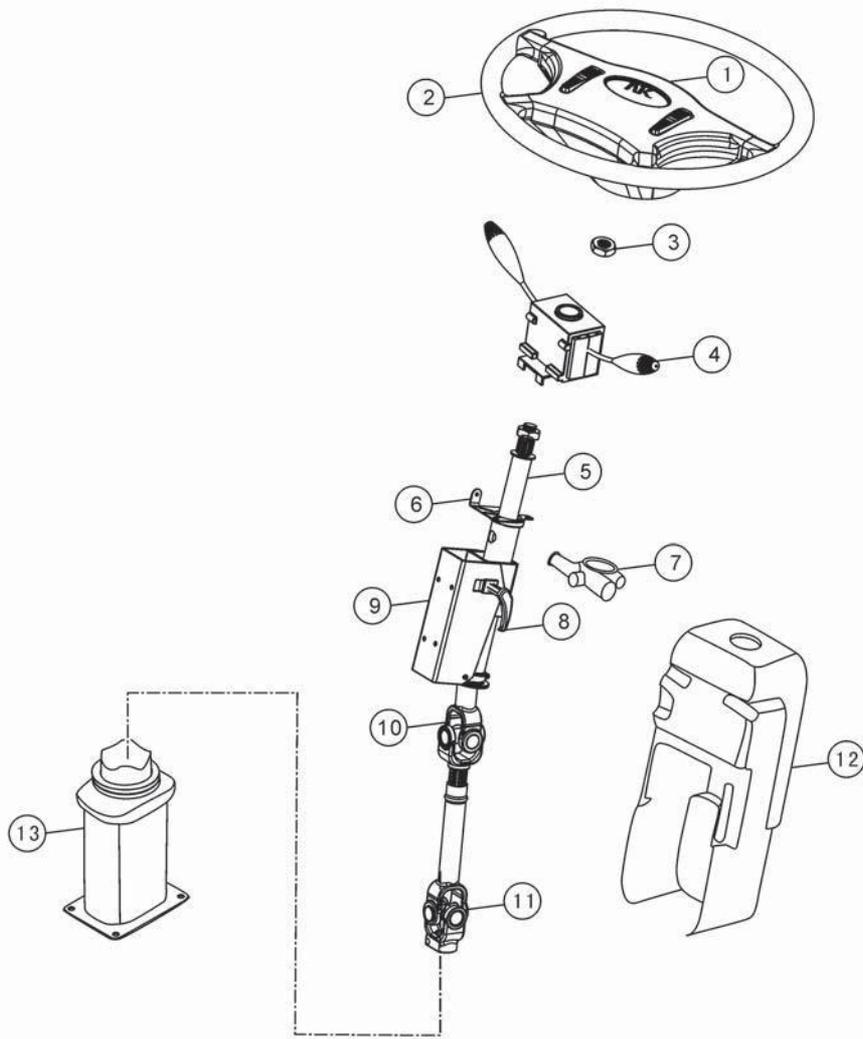
1. 安全注意
  - (a). 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
  - (b). 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
  - (c). 在车底部作业时必须将发动机熄火，关闭点火开关并拔出点火钥匙。
  - (d). 拆卸或安装电器设备前应将整车电源关闭或拆卸蓄电池电缆，避免造成电器元件损坏。
2. 重要提示
  - (a). 在行驶过程中若有转向异响、突然沉重、发卡现象时，应立即停车检修，找出故障并排除。
  - (b). 发动机熄火后，禁止转动方向盘，方向盘被锁住的情况下，不要挪动车辆。以免造成方向盘及其它部件的损坏。
  - (c). 维修过程中发现轴承发卡、松旷等不正常现象，应做更换处理。
  - (d). 维修过程中发现任何锁紧螺栓或螺母损坏丝牙超过 3 个齿应予更换。
  - (e). 转向结构全部装上车后，综合检查转向的轻便性和灵活性，即转动转向盘不感到转向沉重，同时也不应松旷，并且还需要测量前轮最大转角。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查诊断每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
方向沉重	1. 转向柱轴承（损坏）	- 转向柱，检修
	2. 转向柱轴承（润滑不足）	- 转向柱，检修
	3. 万向节十字轴承（润滑不足）	- 转向传动轴，检修
	4. 万向节十字轴承（损坏）	- 转向传动轴，检修
自由间隙过大	1. 锁紧螺栓（松动）	紧固松动螺栓
	2. 转向传动轴花键过度磨损	- 转向传动轴，检修
	3. 万向节十字轴承（损坏）	- 转向传动轴，检修
转向异响或发卡	1. 转向柱轴承（损坏）	- 转向柱，检修
	2. 转向柱轴承（润滑不足）	- 转向柱，检修
	3. 转向传动轴（伸缩节润滑不足）	- 转向传动轴，检修

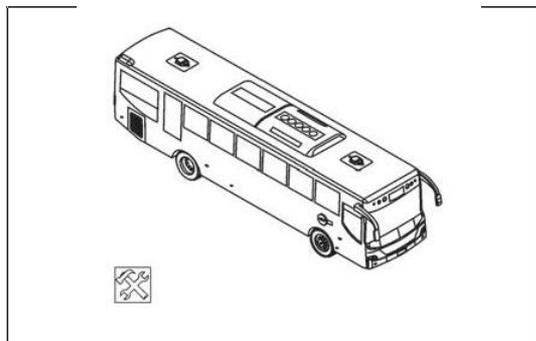
部件图



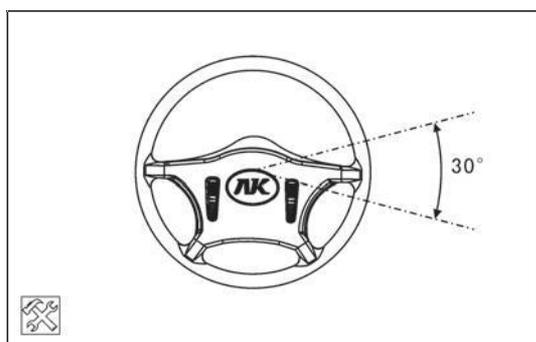
1	喇叭盖
2	方向盘
3	螺母及垫片
4	组合开关
5	转向传动轴总成
6	转向柱管焊接件
7	点火锁开关

8	转向轴调节手柄
9	转向可调支架
10	转向万向节及十字轴总成
11	转向万向节及十字轴总成
12	管柱护套
13	护尘套

# 方向盘 调整



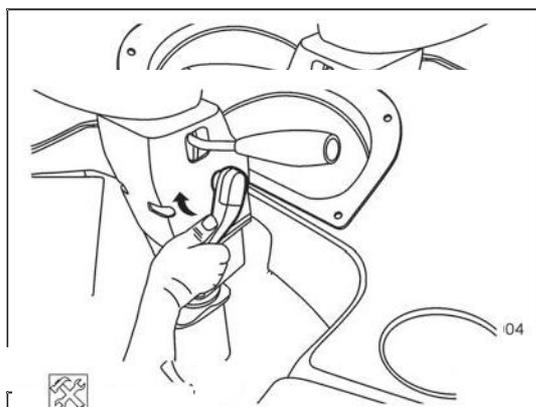
1. 方向盘自由间隙的检测
  - (a). 在发动机运转状态下，旋转方向盘使车轮处于直线行驶状态。



- (b). 用手向左和向右慢慢转动方向盘，检查方向盘的自由行程。  
向左向右最大自由行程： $\leq 15^\circ$

△提示：

如果自由行程超过最大值，检查转向柱、转向中间轴、转向器或转向齿轮。



2. 方向盘位置的调整

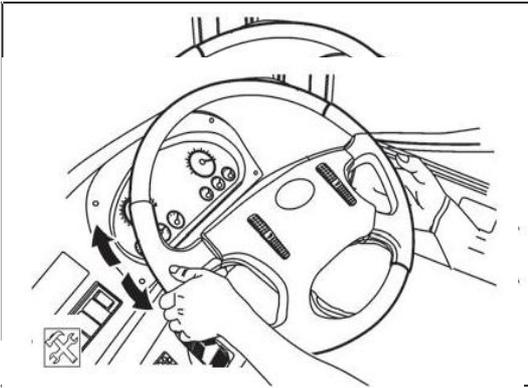
- (a). 向上拉起方向盘调整手柄。

△提示：

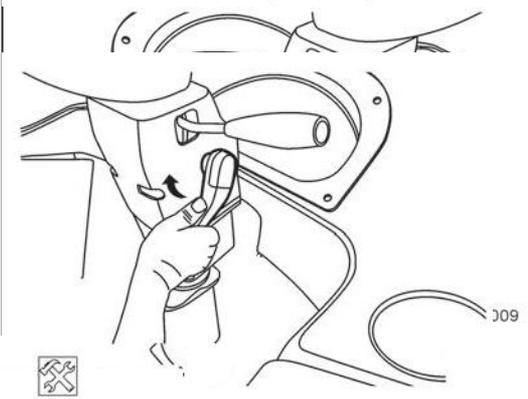
方向盘可以上下、前后调整至不同的角度。在调节方向盘以前，应将驾驶员座椅置于最为舒适的位置，进行调整。

- (b). 上下调整方向盘。  
方向盘上下可调整距离：38 mm

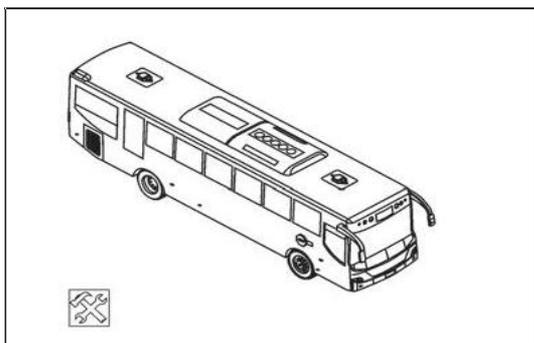
转向连杆 - 方向盘



- (c). 前后调整方向盘。  
方向盘前后调整角度： $\pm 2^\circ$

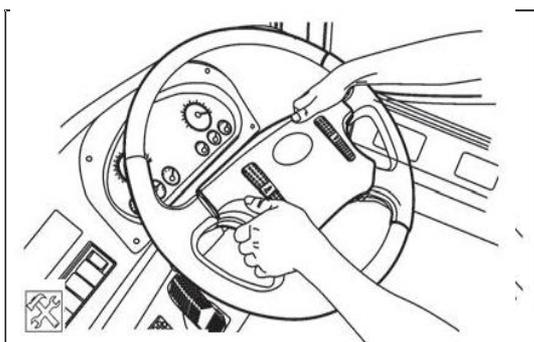


- (d). 调整完成后，务必锁紧方向盘调整手柄。

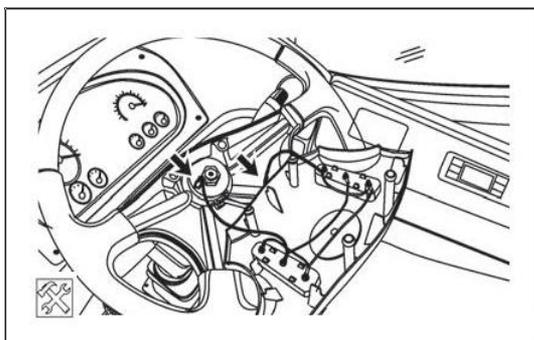


1. 拆卸方向盘

- (a). 在发动机运转状态下，旋转方向盘使车轮处于直线行驶状态。
- (b). 关闭整车电源开关。

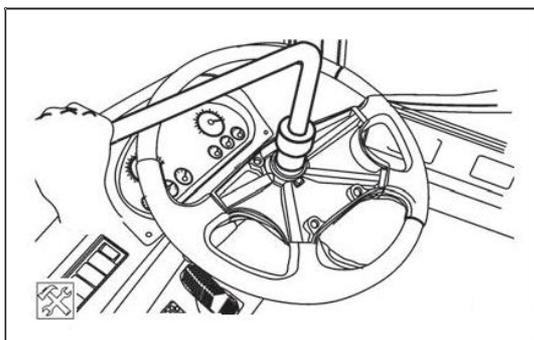


- (c). 向上拉起喇叭开关至合适高度。



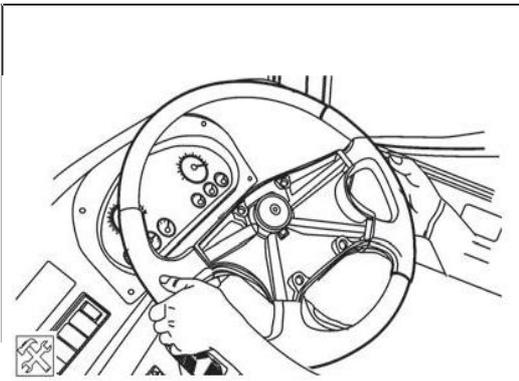
- (d). 翻转喇叭盖到一定角度，拔下高音喇叭引线。

ⓘ 注意：  
切不可直接拔引线，避免造成断路现象。



- (e). 利用套筒及扳手拆卸方向盘顶端的锁紧螺母，并取出垫圈。

转向连杆 - 方向盘(f). 用双手向上敲击方向盘至合适部位, 以取下方向盘。



△提示:

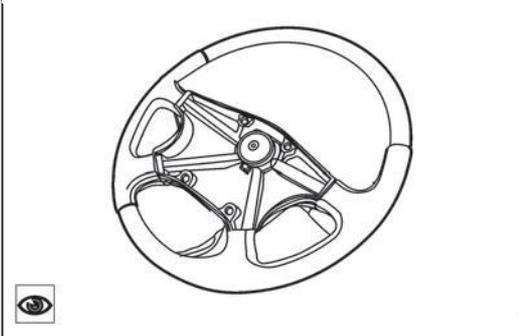
拔出方向盘之前, 在转向轴和方向盘上做装配标记, 以保证装配时零件能安装到原位置。

## 2. 检查方向盘

- (a). 检查方向盘轮缘是否翘曲或存在裂痕或断裂等现象。

△提示:

若存在上述缺陷, 则需要更换新的方向盘。

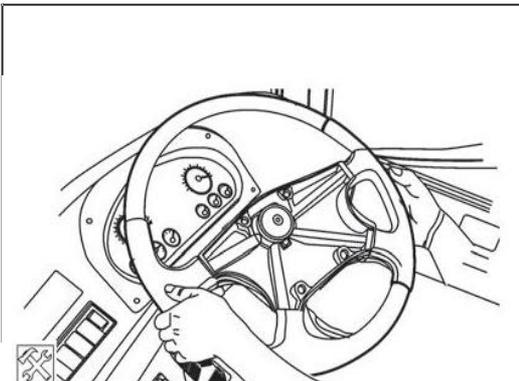


## 3. 安装方向盘

- (a). 按照装配标记, 安装方向盘到转向轴上。

注意:

注意方向盘安装的方向, 将方向盘上最大空隙部位对着正前方, 有利于驾驶员在直线行驶过程中观察仪表情况。

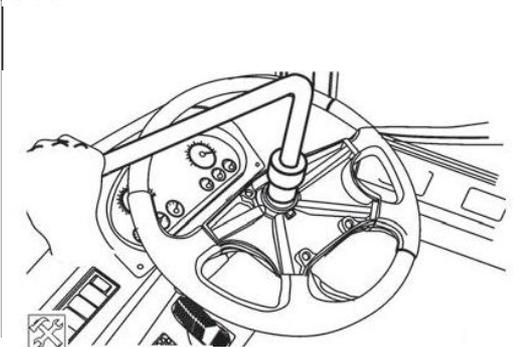


- (b). 方向盘放置好后, 装上垫圈, 安装锁紧螺母并紧固。

扭矩: 100~130N·m

△提示:

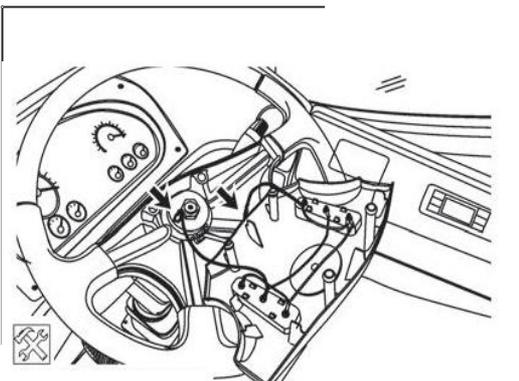
确认线束是否合理的布置和固定。



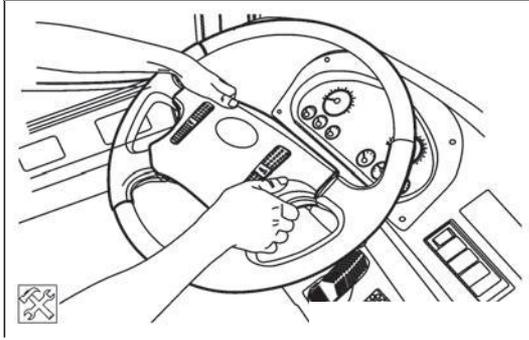
- (c). 安装高音喇叭开关引线。

△提示:

装上引线接头后, 稍微拨动下引线, 不可有松动现象确保安装到位。



转向连杆 - 方向盘



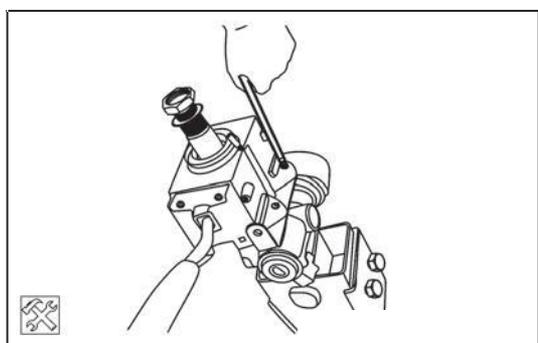
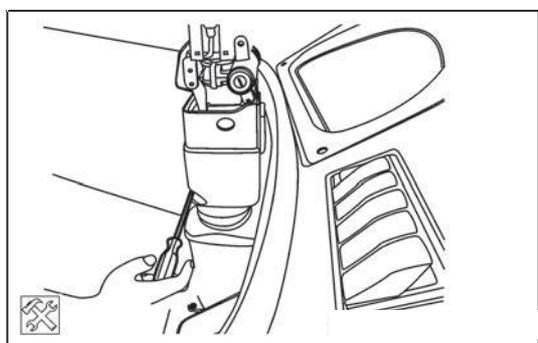
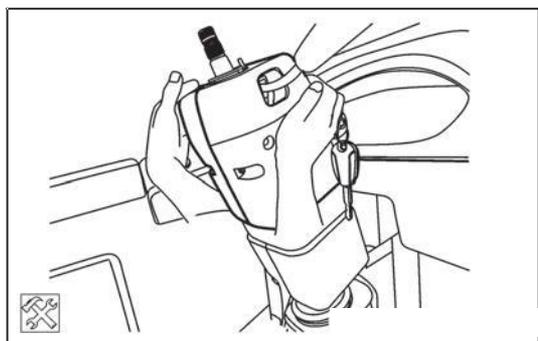
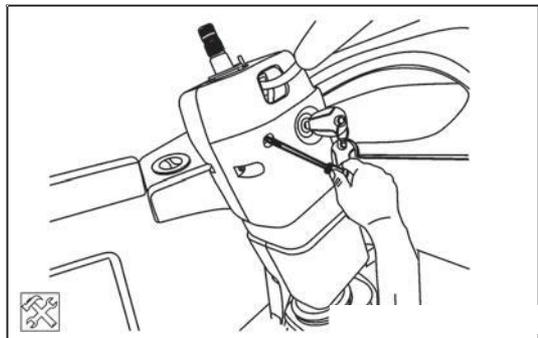
- d). 对准喇叭开关上的卡扣点到方向盘上的安装位置。用手均匀的按压喇叭开关卡口位置，将喇叭开关扣合在方向盘上。

△提示：

安装完毕后接通电源、打开点火开关测试喇叭工作情况，确保喇叭开关工作正常。

## 组合开关 更换

### 1. 拆卸方向盘总成（见 - 方向盘，更换）



### 2. 拆卸组合开关护罩

(a). 用螺丝刀拆卸组合开关上壳管柱罩的固定螺钉。

(b). 取下组合开关左右管柱罩。

△提示：

取下组合开关左右管柱罩前需将左右管柱罩调整到合适角度，然后取下管柱罩。

(c). 用螺丝刀拆卸组合开关下端管柱罩的固定螺栓，取下下端管柱罩。

### 3. 拆卸组合开关

(a). 用螺丝刀拆卸转向管柱支架总成上的组合开关固定螺钉。

转向连杆 - 组合开关

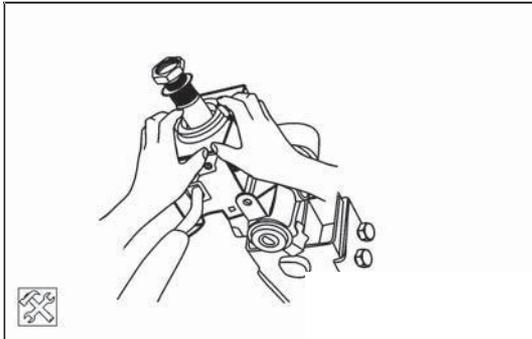
(b). 断开组合开关引线接插件。

① 注意：

不可用手拉拔线束，要将引线接插件卡扣按下后拔出引线插头。

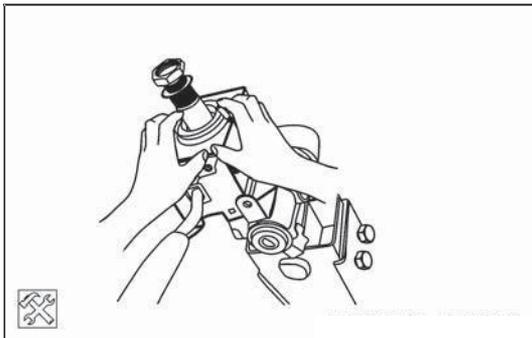


(c). 从转向柱上取出组合开关。



4. 安装组合开关

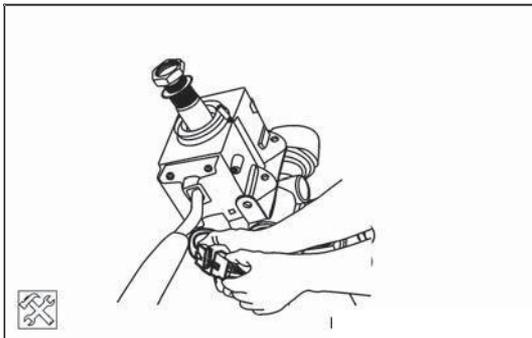
(a). 安装组合开关到转向柱上，并将安装孔对齐。



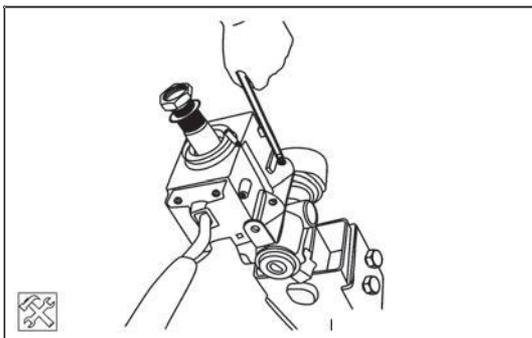
(b). 安装组合开关引线接插件。

① 注意：

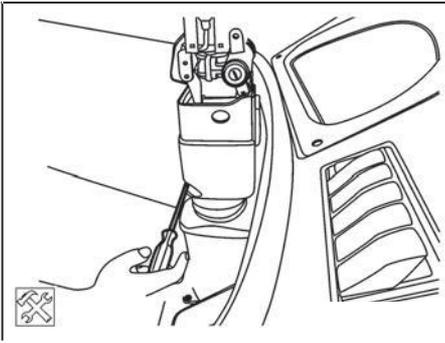
安装引线接插件时，应当要听到“咔嚓”声，然后将接插件轻轻回拉，确保安装到位。



(c). 安装组合开关固定螺钉并紧固。

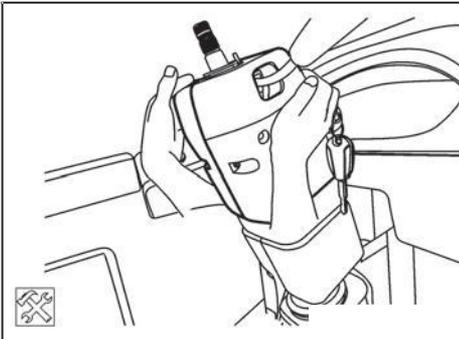


转向连杆 - 组合开关

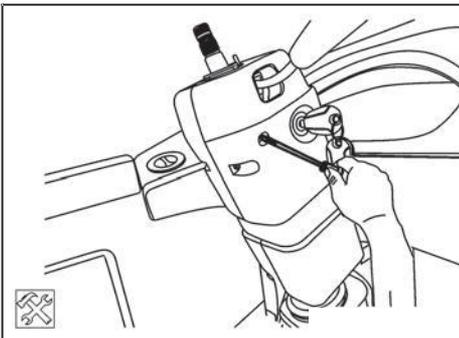


5. 安装组合开关护罩

- (a). 安装组合开关下端管柱罩到安装位置，并对齐螺栓孔，安装组合开关下端管柱罩固定螺钉并紧固。



- (b). 安装组合开关左右管柱罩到安装位置，并合紧左右管柱罩。



- (c). 安装组合开关上壳管柱罩固定螺钉并紧固。

△提示：

组合开关管柱罩安装前应将组合开关引线放置在固定螺栓孔后面，以免装入护罩固定螺钉时损伤组合开关引线。

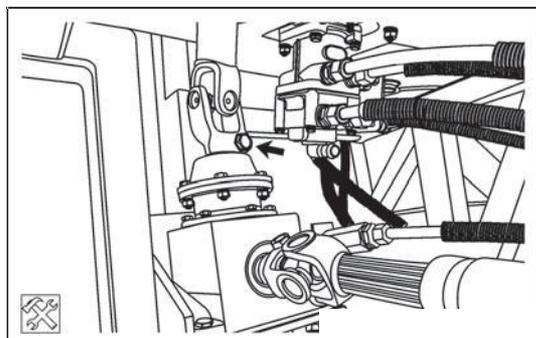
6. 安装方向盘总成（见 - 方向盘，更换）

7. 调整方向盘到合适位置（见 - 方向盘，调整）

# 转向柱

## 检修

1. 拆卸方向盘总成（见 - 方向盘，更换）
2. 拆卸组合开关总成（见 - 组合开关，更换）
3. 拆卸点火开关总成（见车辆控制系统 - 点火开关，更换）

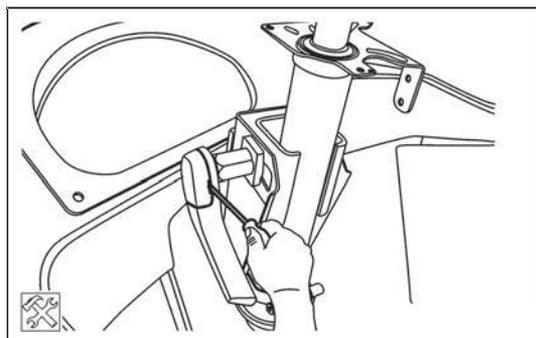


#### 4. 拆卸转向柱总成

(a). 断开转向传动轴总成与角转器连接的螺栓。

△提示：

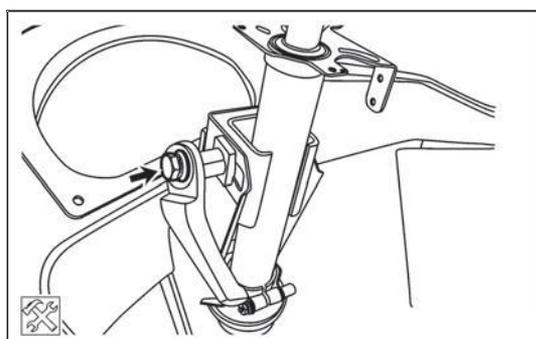
在断开转向传动轴总成与角转器连接之前，需要做装配标记。



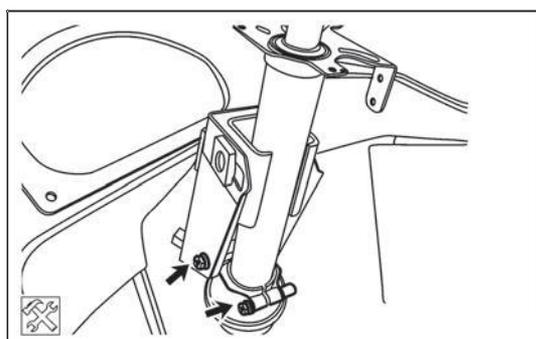
(b). 用专用螺丝刀撬开方向盘调整角度手柄盖。

ⓘ注意：

螺丝刀需用胶布包裹，防止损坏调整手柄盖。

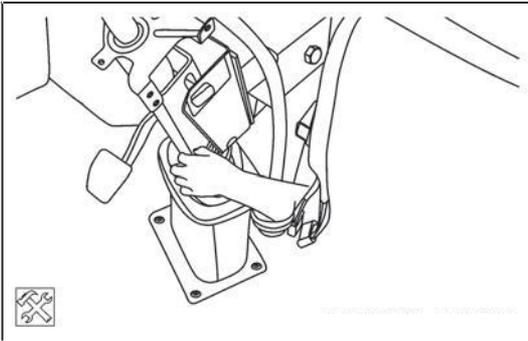


(c). 拆卸方向盘调整手柄的螺栓，取下方向盘调整手柄。拆卸方向盘调整螺母并拔出固定螺栓及垫块。

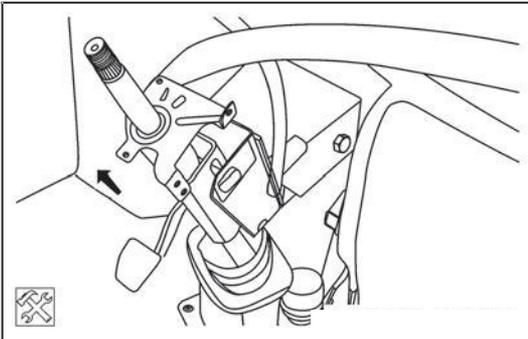


(d). 拆卸转向柱总成下固定螺栓并取下螺栓及螺母。

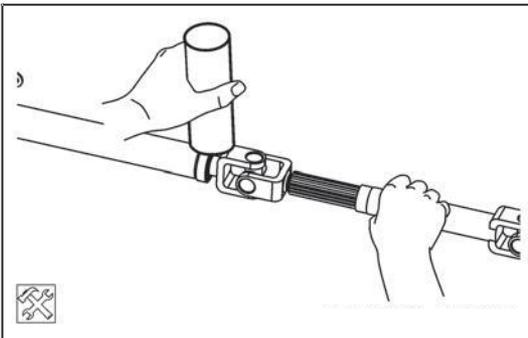
转向连杆 - 转向柱



(e). 从转向柱上拨下转向柱下端的防尘胶罩，使防尘胶罩与转向柱脱离。

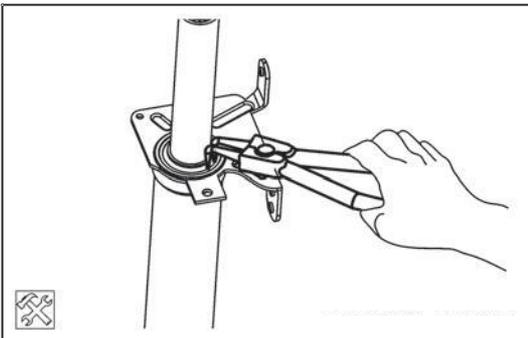


(f). 向上取出转向柱总成和转向传动轴总成。



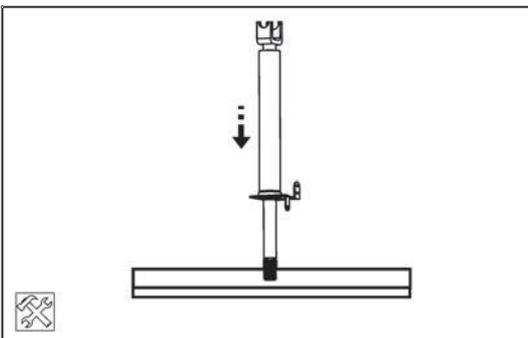
5. 拆卸转向传动轴

- (a). 一手把传动轴的一端抬起，一手敲击轴管叉根部取出上面十字轴滚针轴承。
- (b). 旋转传动轴将轴管叉上另一个十字轴滚针轴承同样方法取出，并将转向传动轴转至合适角度取出转向万向节叉及伸缩节总成。



6 拆卸转向轴

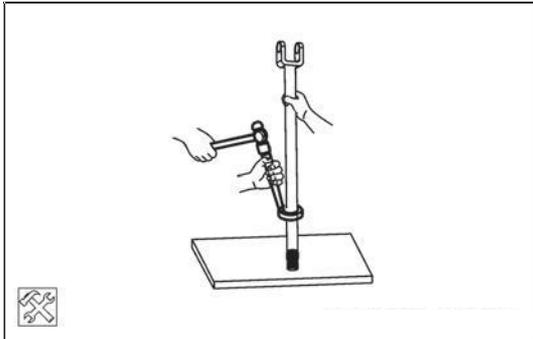
- (a). 使用卡簧钳拆卸转向柱上端的卡簧。



- (b). 拆卸转向轴及转向轴下轴承。

△提示：

将转向柱上端用力向地面的木板上撞击，即可将转向轴及转向轴下轴承拆卸下来。



## 7. 拆卸转向轴下轴承

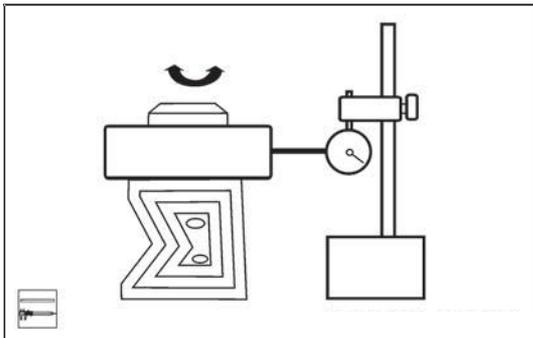
(a). 拆卸转向轴轴承。

△提示：

使用冲杆从转向轴上将轴承从转向轴上冲下，需由一人扶着，或用工具将转向柱竖直固定。



(b). 从转向轴上取出转向轴下轴承。



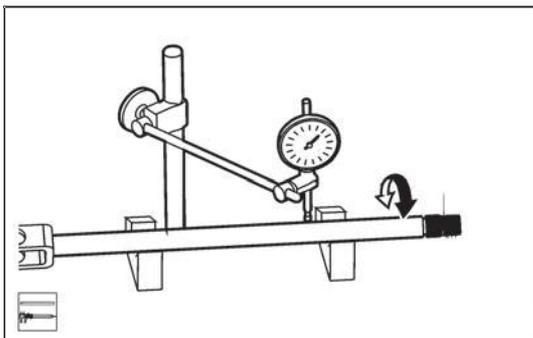
## 8. 检测转向轴轴承

参考使用极限：0.1mm

△提示：

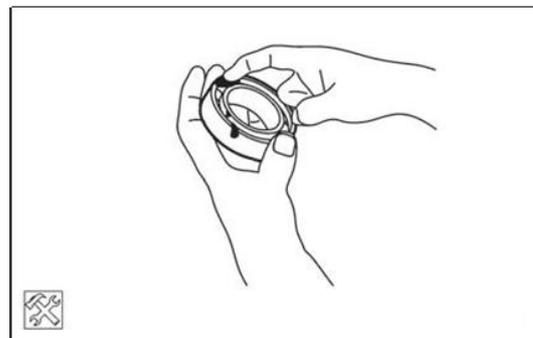
检测转向轴轴承的径向间隙，超出使用极限应更换新的轴承。检测方法：

- 将千分表探头放到轴承中心线上。
- 上下晃动轴承，读出数值。



## 9. 检测转向轴

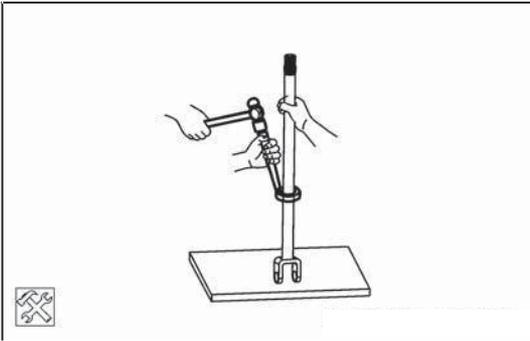
- (a). 将拆卸下来的转向轴放置在两个 V 形架上，把千分表探头放置在转向轴中部表面，将表针校正归零，转动转向轴检查是否弯曲，径向跳动超过极限应予校正或更换直线误差等于或小于 0.01mm。



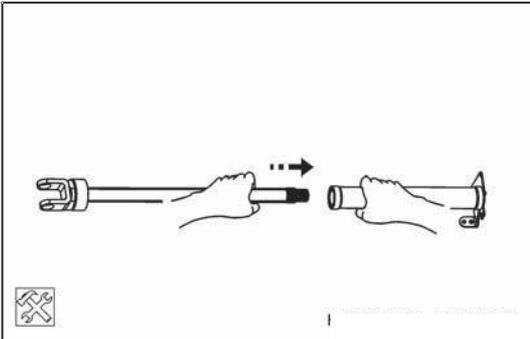
## 10. 安装转向轴下轴承

- (a). 涂抹适量润滑脂到转向轴轴承内。

转向连杆 - 转向柱



- (b). 安装轴承到转向轴的下端，再使用冲子或冲筒进行敲打将其轴承安装到位。

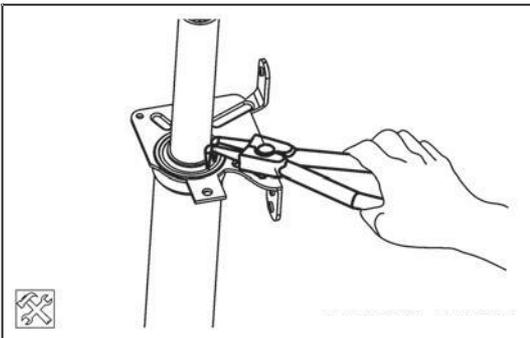


11. 安装转向轴

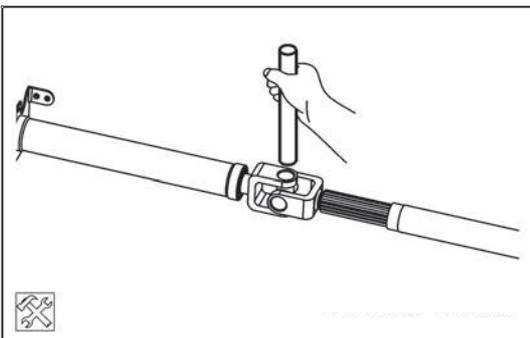
- (a). 将转向轴从转向柱下端放入转向柱内。  
(b). 用锤子轻轻敲打转向轴使其安装到位。

ⓘ 注意：

敲打转向轴时应将一木块垫在转向轴末端，防止转向轴损坏。

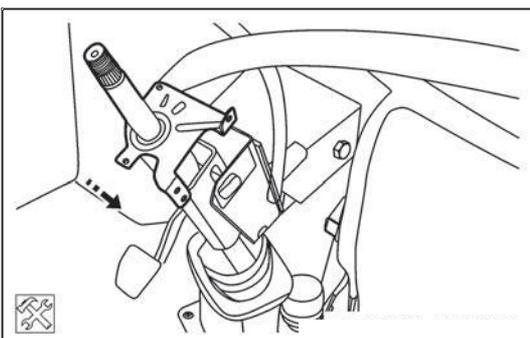


- (c). 安装转向轴承上端的卡簧。



12. 安装转向传动轴

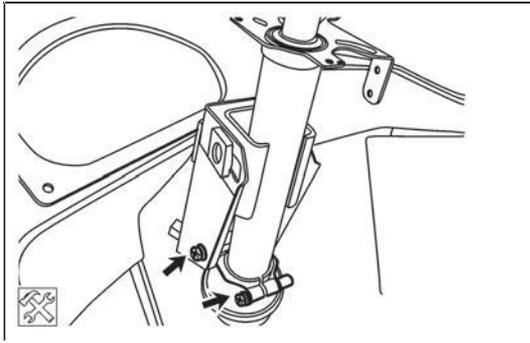
- (a). 安装滚针轴承。
- 将一个滚针轴承放入凸缘叉内，用铜棒将轴承打入到位。
  - 翻转凸缘叉以同样方法安装另一个滚针轴承，使用冲头将突缘叉滚针轴承安装孔边缘压毛，避免滚轴轴承松旷。



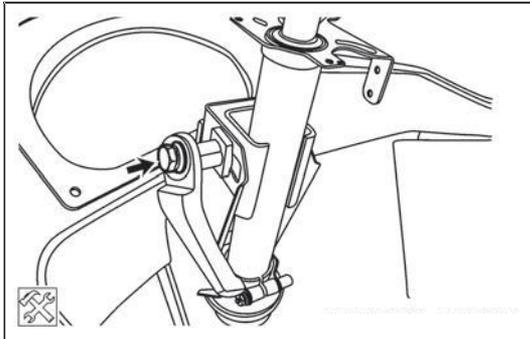
13. 安装转向柱总成

- (a). 将转向柱总成及传动轴总成下端放入转向柱防尘罩内。

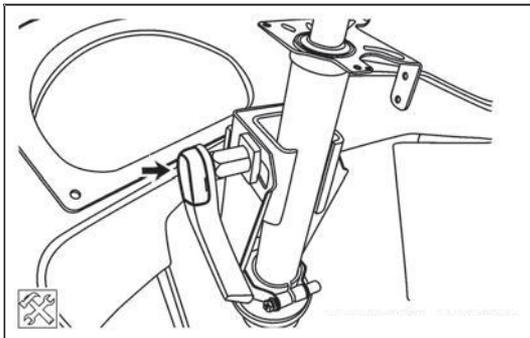
转向连杆 - 转向柱



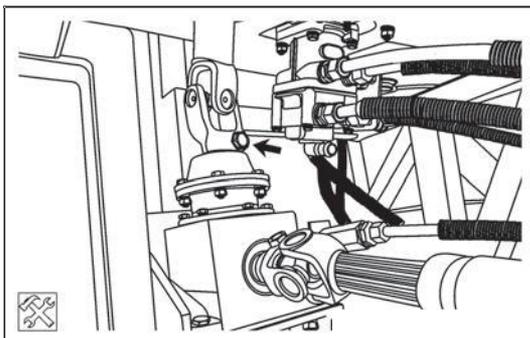
- (b). 安装转向柱下固定螺栓及螺母。
- (c). 安装方向盘上固定螺栓、滑块及螺母并适当紧固。



- (d). 安装方向盘调整角度手柄的螺母并紧固。  
扭矩：75~80N•m



- (e). 安装方向盘调整角度手柄盖。



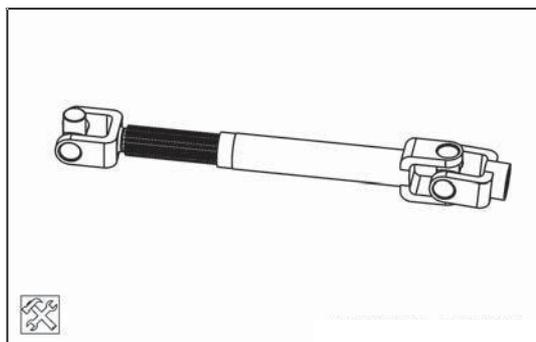
- (f). 安装转向传动轴总成与角转器的连接螺栓及螺母并紧固。  
扭矩：75~80N•m

**①** 注意：  
按拆卸时所做的标记进行安装。

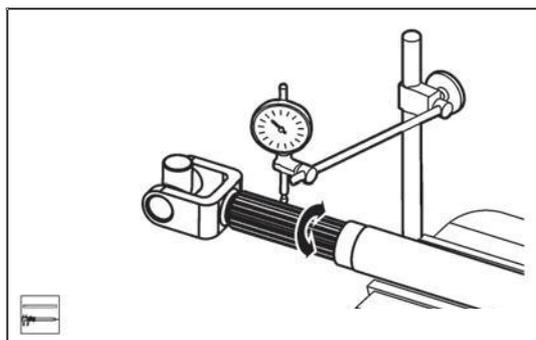
- 14. 安装点火开关总成（见- 点火开关，更换）
- 15. 安装组合开关总成（见 - 组合开关，更换）
- 16. 安装方向盘总成（见 - 方向盘，更换）
- 17. 调整方向盘总成（见 - 方向盘，调整）

## 转向传动轴 检修

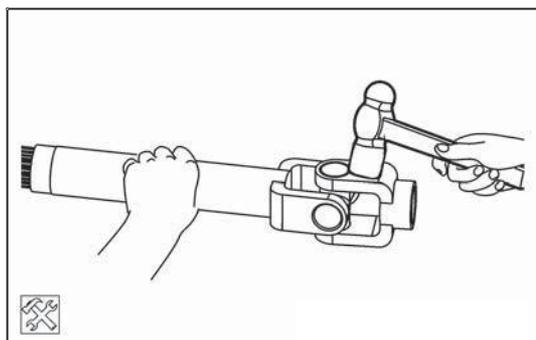
1. 拆卸方向盘总成（见 - 方向盘，更换）
2. 拆卸组合开关总成（见 - 组合开关，更换）
3. 拆卸点火开关总成（见车辆控制系统 - 点火开关，更换）
4. 拆卸转向柱总成（见 - 转向柱，检修）



5. 取下转向传动轴



6. 检测转向传动轴花键与花键套筒的齿隙  
标准值： $<0.13\text{mm}$ 
  - 用 V 型架支撑转向轴，固定花键套端的传动轴。
  - 把千分表探头放置在转向传动轴中部表面，将表针校正归零。
  - 转动转向轴套筒检查花键齿隙花键间隙。



7. 拆卸转向传动轴
  - (a). 左手把传动轴的一端抬起，右手敲击凸缘叉根部取出上面十字轴滚针轴承。

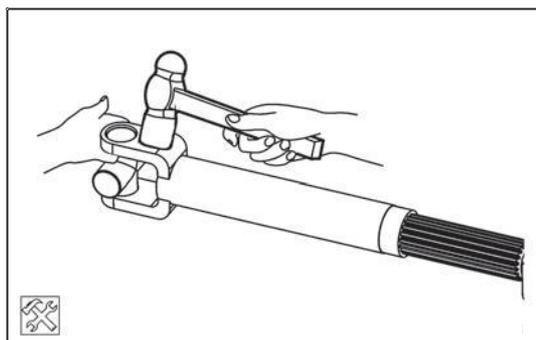
△提示：

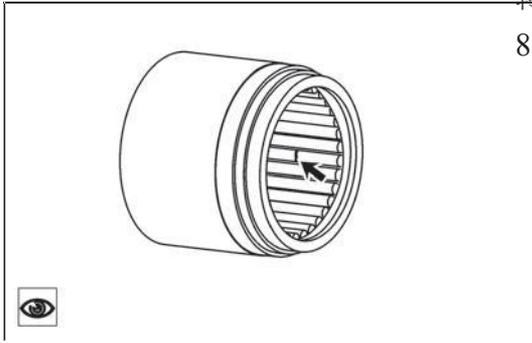
因十字轴滚轴承是利用凸缘叉边缘的冲压毛点进行固定的，为拆卸方便可使用錾刀将毛点打掉。

- (b). 旋转传动轴将凸缘叉上另一个十字轴滚针轴承同样方法取出，并将凸缘叉转至合适角度取出。
- (c). 左手抓住十字轴，将传动轴一端抬起，右手敲击轴管叉根部，将一个滚针轴承取出。
- (d). 旋转传动轴将轴管叉上的将另一个滚针轴承用同样方法取出，并把十字轴取出。

△提示：

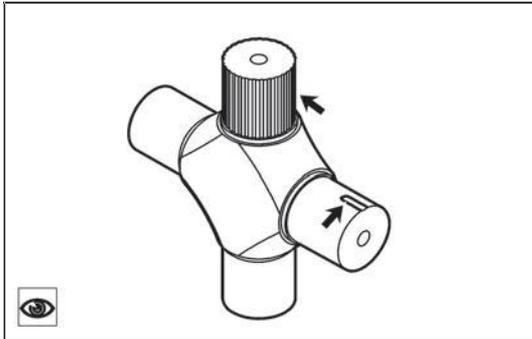
另一端的拆卸方法与此相同。





8. 检查滚针轴承

- 检查滚针轴承有无滚针断裂等损坏现象如果损坏更换十字轴总成。



9. 检查十字轴

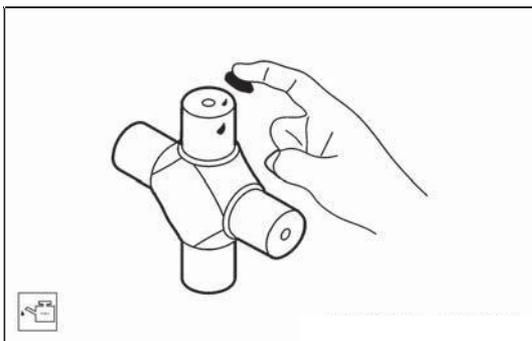
- (a). 检查轴颈表面有无剥落，检查轴颈表面有无滚针压痕等现象，如有更换十字轴总成。



- (b). 检测十字轴与滚针轴承的配合间隙，若间隙超过规定数值则应更换十字轴总成。
- 将十字轴一端固定在台钳上，装上滚针轴承。
  - 把千分表探头对向滚针轴承表面中部，将表针调整归零。
  - 上下活动滚针轴承观察千分表针摆动值，是否在规定范围内。

标准值：0.02~0.13mm

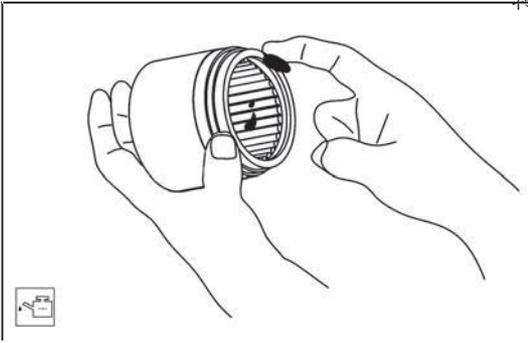
使用极限值：0.13mm



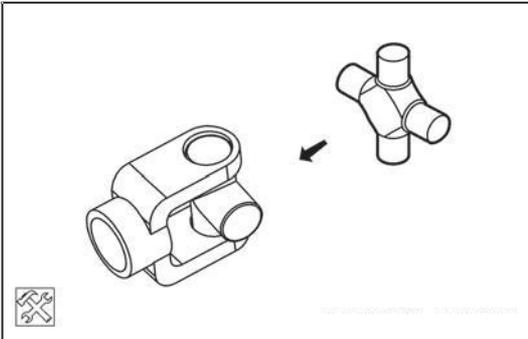
10. 安装转向传动轴

- (a). 在十字轴上下左右四个轴颈上均匀的涂抹润滑油。
- (b). 将涂抹好润滑脂的十字轴安装在凸缘叉内。

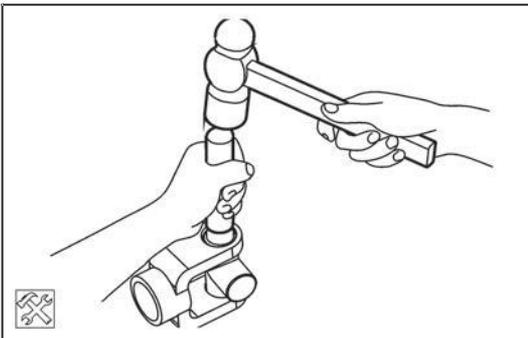
转向连杆 - 转向传动轴



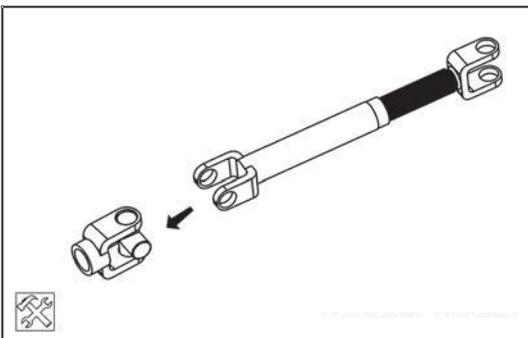
- (c). 在滚针轴承内侧滚子和外钢套上均匀涂抹一层润滑脂，由于滚针处经常转动应多涂一些。



- (d). 将涂抹好润滑脂的十字轴安装在凸缘叉内。



- (e). 安装滚针轴承。  
• 将一个滚针轴承放入凸缘叉内，用铜棒将轴承打入到位。  
• 翻转凸缘叉以同样方法安装另一个滚针轴承。



- (f). 将安装好的十字轴凸缘叉调整适合的角度安装到轴叉内。

- (g). 安装两个滚针轴承。

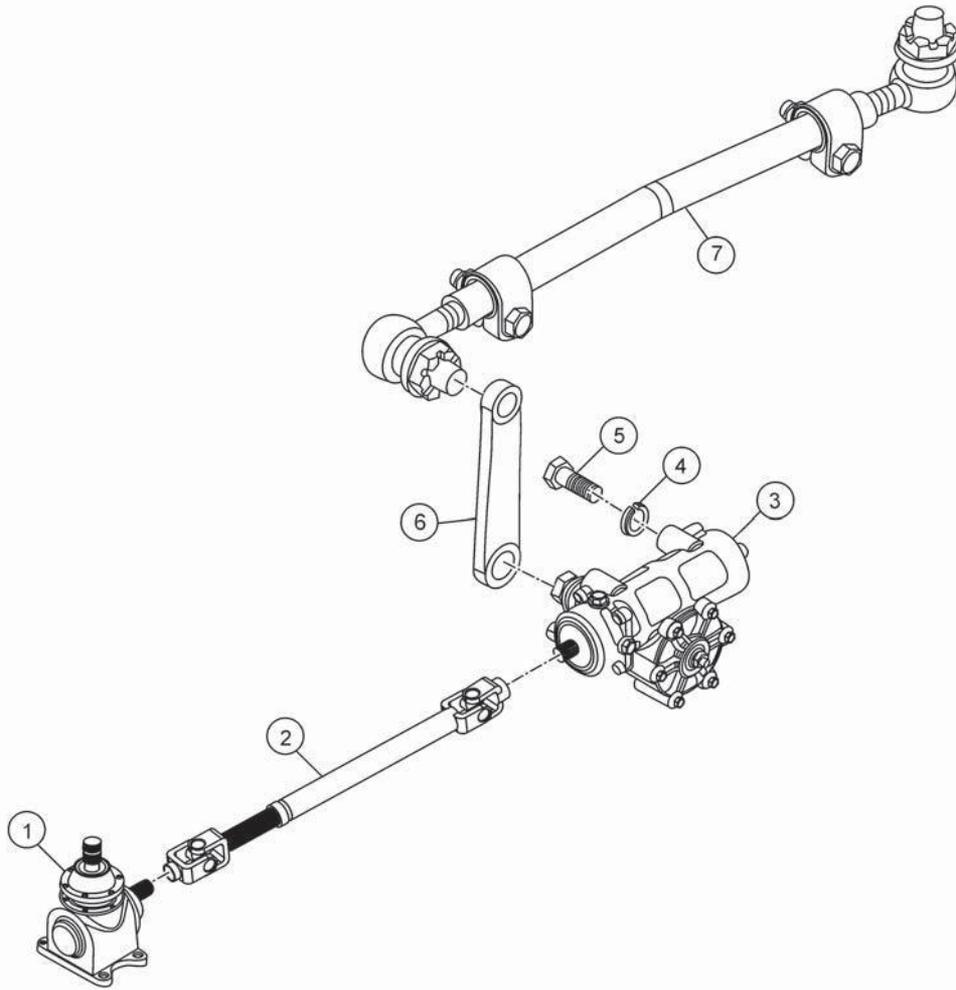
△提示：

一端十字轴上的滚针轴承安装到凸缘叉上后，使用冲头将凸缘叉上轴承安装孔边缘冲压出适当两处毛点，从而将滚针十字轴承固定牢固。同样方法将其他三个滚针轴承固定。

- (h). 另一端十字轴的安装方法与此端相同。

11. 安装转向柱总成（见 - 转向柱，检修）
12. 安装点火开关总成（见 点火开关，更换）
13. 安装组合开关总成（见 - 组合开关，更换）
14. 安装方向盘总成（见 - 方向盘，更换）

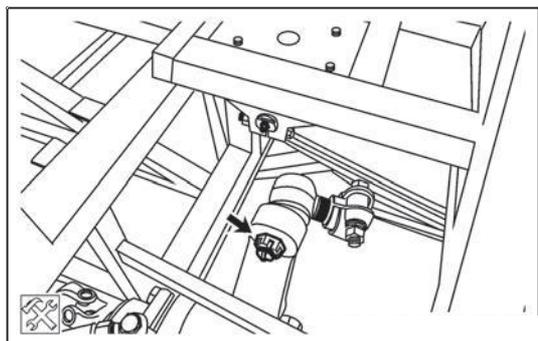
# 转向拉杆 部件图



1	角转器
2	角传动轴总成
3	转向器
4	弹性垫圈

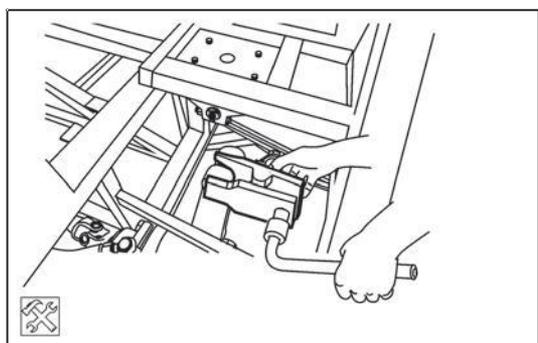
5	螺栓
6	转向摇臂
7	直拉杆总成

## 检修



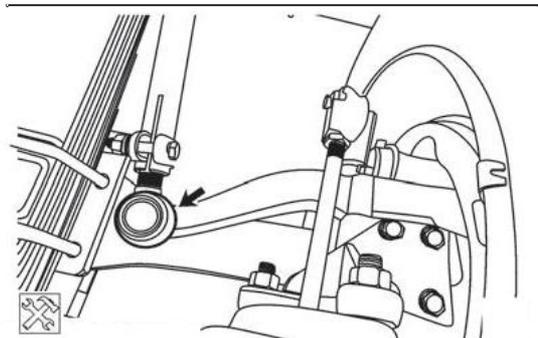
1. 拆卸转向拉杆总成
  - (a). 拆卸转向摇臂与转向拉杆连接的球头。
    - 使用工具将开口销取出。
    - 拆卸转向拉杆球头上的六角槽型螺母。

**ⓘ** 注意：  
拆下的开口销，不可再次使用。



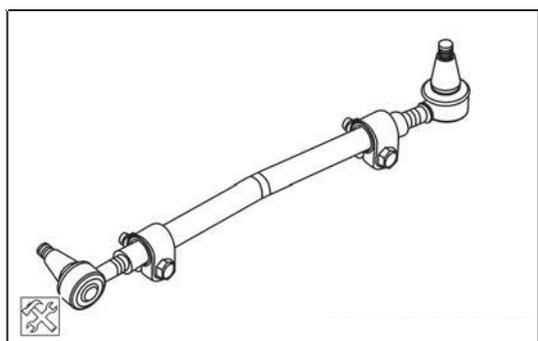
- (b). 使用球头拆卸器将转向拉杆球头从摇臂上顶出。

△提示：  
用橡胶锤轻轻敲打球头拆卸器头部可以更容易拆卸转向拉杆球头。



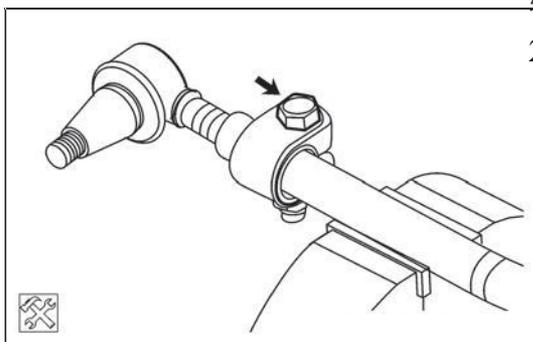
- (c). 拆卸前桥与转向拉杆连接的球头。
        - 使用工具将开口销取出。
        - 拆卸转向拉杆球头上的六角槽型螺母。

**ⓘ** 注意：  
拆下的开口销，不可再次使用。



- (d). 取出转向直拉杆总成。

转向连杆 - 转向拉杆

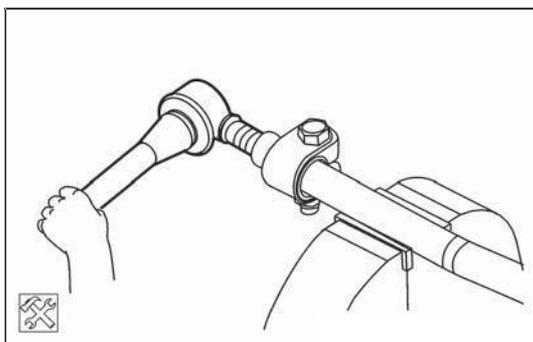


2. 拆卸转向拉杆球头总成

- (a). 将转向拉杆总成固定在台钳上，使用扳手扭松球头卡箍固定螺栓。

△提示：

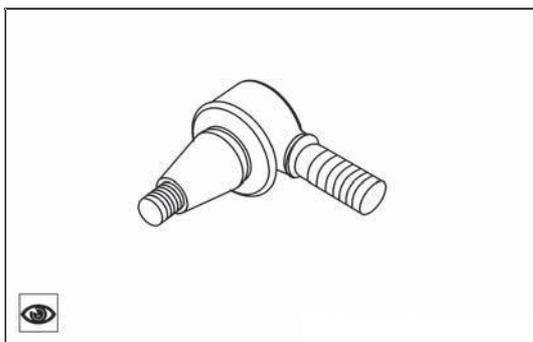
只需要松动卡箍固定螺栓即可，无需拆卸下来。



- (b). 使用套筒插入球头总成螺栓上，逆时针旋转拧下转向拉杆前端球头总成。

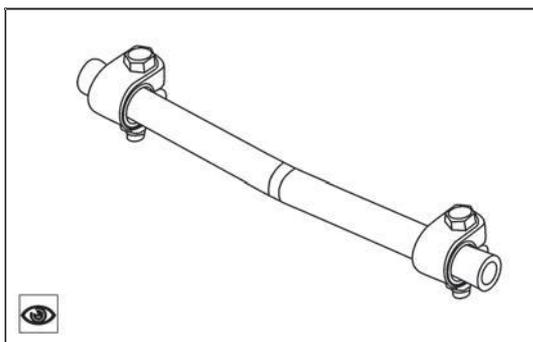
△提示：

转向拉杆后端球头总成的拆卸方法和前端球头总成的拆卸方法相同。



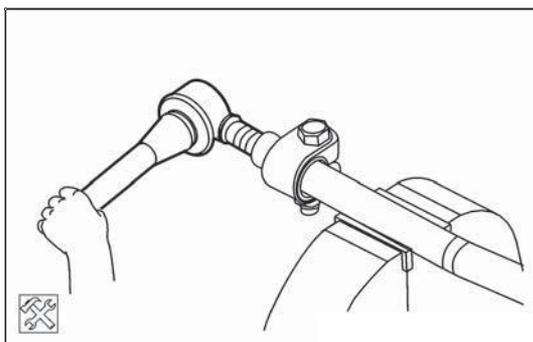
3. 检查球头总成

- (a). 用手晃动球头，检查球头是否松旷、阻尼、螺纹损坏等现象，如果损坏则更换球头总成。



4. 检查转向拉杆

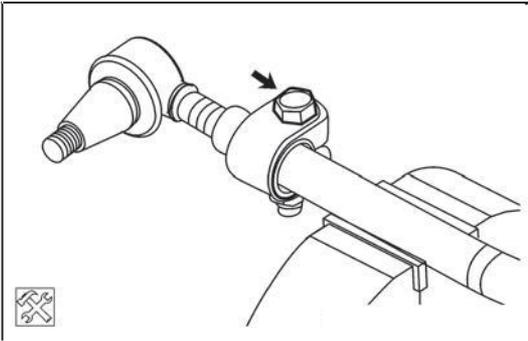
- (a). 检查转向拉杆是否存在裂纹、螺纹乱牙和其它损伤。若发现上述缺陷，则更换转向拉杆。



5. 安装球头总成

- (a). 将直拉杆固定在台钳上，拧上前端球头总成至拆卸时的角度和长长度相同。

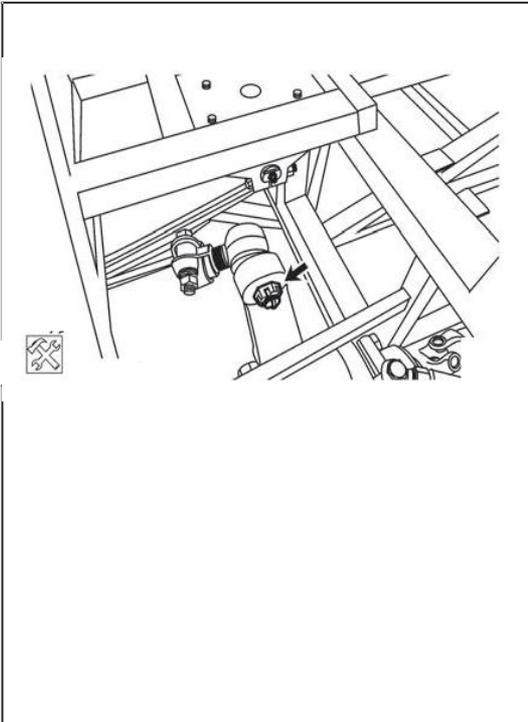
转向连杆 - 转向拉杆



- (b). 紧固球头卡箍的固定螺栓。  
扭矩：38~42N•m

△提示：

转向拉杆后端球头总成的安装方法和前端球头总成的安装方法相同。



6. 安装转向拉杆总成

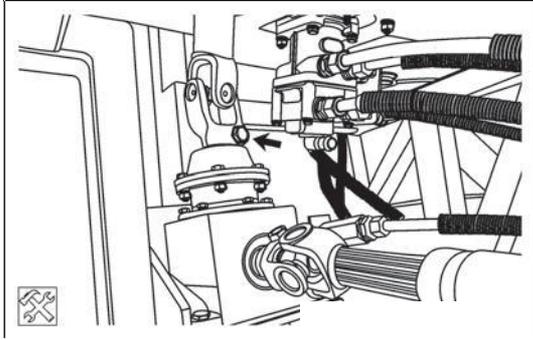
- (a). 安装转向摇臂到转向拉杆球头上，装上垫片、螺母并紧固。

扭矩：280~300N•m

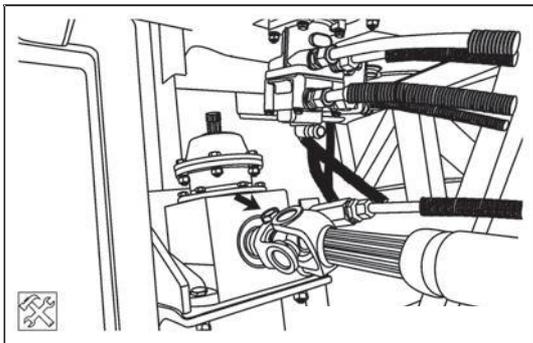
- (b). 安装前桥与转向拉杆连接的球头，装上垫片、螺母并紧固。

扭矩：280~300N•m

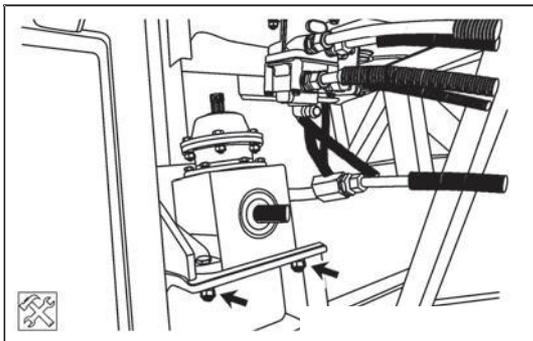
# 角转器 检修



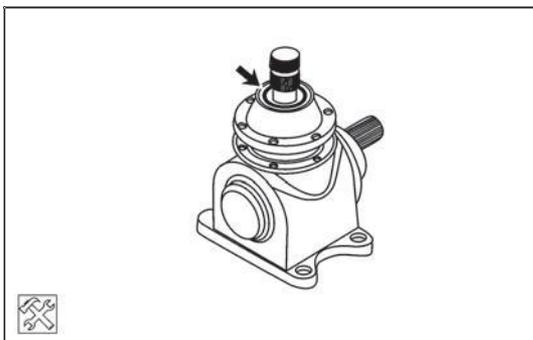
1. 拆卸角转器
  - (a). 拆卸角转器上端与转向传动轴连接的固定螺栓。



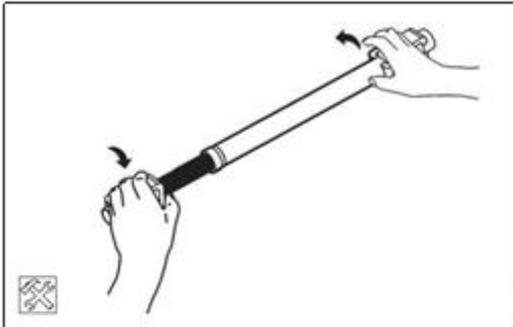
- (b). 拆卸角转器侧端与角传动轴总成连接的固定螺栓。



- (c). 拆卸角转器下端的 4 颗固定螺栓，取出角转器。

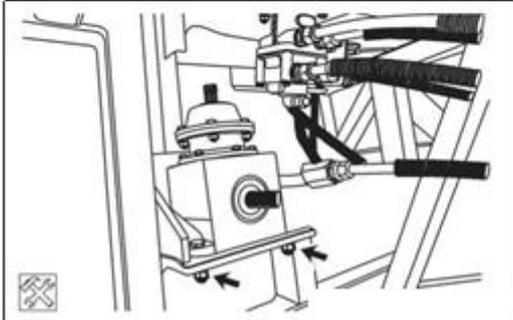


2. 检查角转器
  - 撬出角转器上端和侧端的油封，更换油封，使用油封安装器安装角转器输出和输入轴油封。



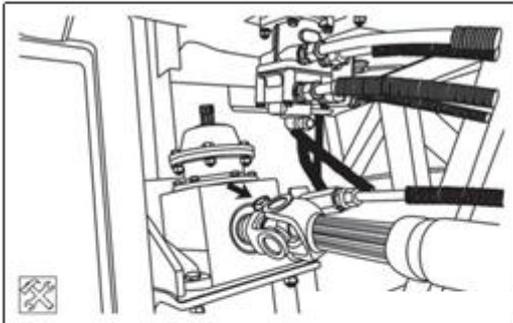
检查角传动轴总成  
伸缩节花键间隙：0.01~0.13mm

△提示：  
双手分别抓住十字轴的两端，然后反向转动，如发现间隙超出标注值，应更换。

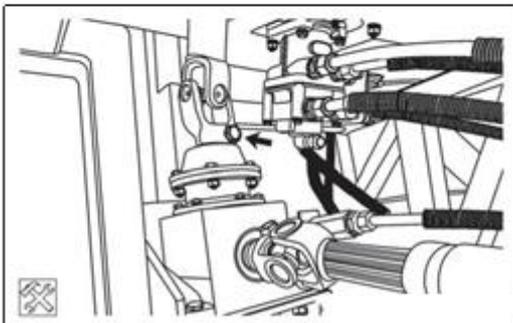


#### 4. 安装角转器

(a). 安装角转器下端的 4 颗固定螺栓。  
扭矩：25~30N•m



(b). 安装角转器侧端与角传动轴总成连接的固定螺栓。  
扭矩：75~80N•m



(c). 安装角转器上端与转向传动轴连接的固定螺栓。  
扭矩：75~80N•m



HFF6121GZ-4A-410037

# 第十章动力转向系统

动力转向装置由机械转向器、转向油泵、转向油罐等组成。动力转向系统是利用发动机的动力来帮助司机进行转向操纵的装置，它把发动机的能量转换成液压能，再把液压能转换成机械能作用在转向轮上帮助司机进行转向，故称为动力转向系统。

整体式动力转向器的机械转向器、控制阀、助力缸包含在一个总成内。循环球式动力转向器由于其油缸直径较大，输出能力大，所以多用于前轴负荷较大，且相对结构布置空间较大的中重型车上。循环球式动力转向器的组成由控制阀、机械转向器、助力缸三大部分组成。控制阀为结构先进、灵敏性高、普遍应用的转阀；机械转向器为循环球式。

动力转向油泵是现代汽车液压动力转向系统的一种高性能动力源。它具有良好的速流量特性，适用于转速变化而要求油泵保持恒定输出流量、并具有过载保护的汽车动力转向系统。动力转向油泵是整个动力转向系统的动力源。其作用是把发动机的机械能变为液压能。液压油经动力转向泵供给动力转向机后，由动力转向机再将液压能转换为机械能作用于转向车轮上，帮助司机进行汽车的转向操纵。

转向油罐有金属罐和塑料油罐，为动力转向系统提供加液压油的地方，并为动力转向系统液压油热膨胀提供空间。能提供补偿液压油，使动力转向系统能够排除空气。

## 注意事项

1. 动力转向系统维修时，严格保证清洁度，并注意管路与转向泵油口密封垫圈的光整性，如变形较大应即时更换损坏零件，否则会造成漏油或系统部件损坏。
2. 在组装过程中，不能让任何杂质进入转向泵、转向器、转向油管管路及管路中，避免造成不正常磨损或堵塞。
3. 要经常检查车轮的限位螺栓是否符合出厂时前轮转角的规定。
4. 一旦出现非正常的间隙、发卡、摆头，应分析出现在转向传动装置、动力转向系统和转向拉杆系统的具体部位，再予以解决。
5. 经常仔细检查转向系统零件是否受过非正常冲击，损坏件或有问题的零件必须进行更换。
6. 不准以任何方式对转向器及系统杆件的零件进行焊接。
7. 转向系统中零件出现变形，不能用冷或热方式进行校直，必须更换。
8. 添加液压油时，新加液压油要与动力转向系统原液压油牌号一致，避免混用。
9. 加注油液时必须经过转向系统油罐上的过滤网过滤，当液面检查或添加完毕后，油罐盖应按规定拧紧，否则将导致泄漏并可能丢失盖子。
10. 因为转向系统非易损部位，使用中应经常检查油罐中油量是否缺少，油液有无变质，杂质是否过多，如发现不良状况，应及时添加或更换。
11. 由于空气是可压缩的，装配完毕后必须排除空气，否则不能达到正常转向功能。
12. 拆卸与安装过程中，严禁用力敲打、撞击零件，应该轻拿轻放。
13. 在发动机未起动时，严禁原地转向，若需要时，须用千斤顶顶起销轴或拆下直拉杆以后才能转向。
14. 特别注意：  
因转向器、转向泵属汽车安全件，其零件制造及装配有严格的要求，避免非专业人员自行拆装转向泵内部零件。

## 故障现象表

动力转向系统的故障主要有一般故障、转向噪声和油液渗漏等。一般故障主要包括转向沉重、转向冲击、转向不灵和转向回跳等。这些故障有些可能与动力转向装置、转向操纵机构和转向传动机构均有关。下面主要介绍因动力转向装置不良而引起的故障。

开始进行故障分析之前应检查以下项目：

1. 调节过的悬架是否影响转向。
2. 轮胎尺寸、种类和压力是否正确。
3. 转向盘是否为原装部件。
4. 动力转向泵皮带调节是否适当。
5. 储油罐中的转向油位是否适当。
6. 发动机怠速是否正确。

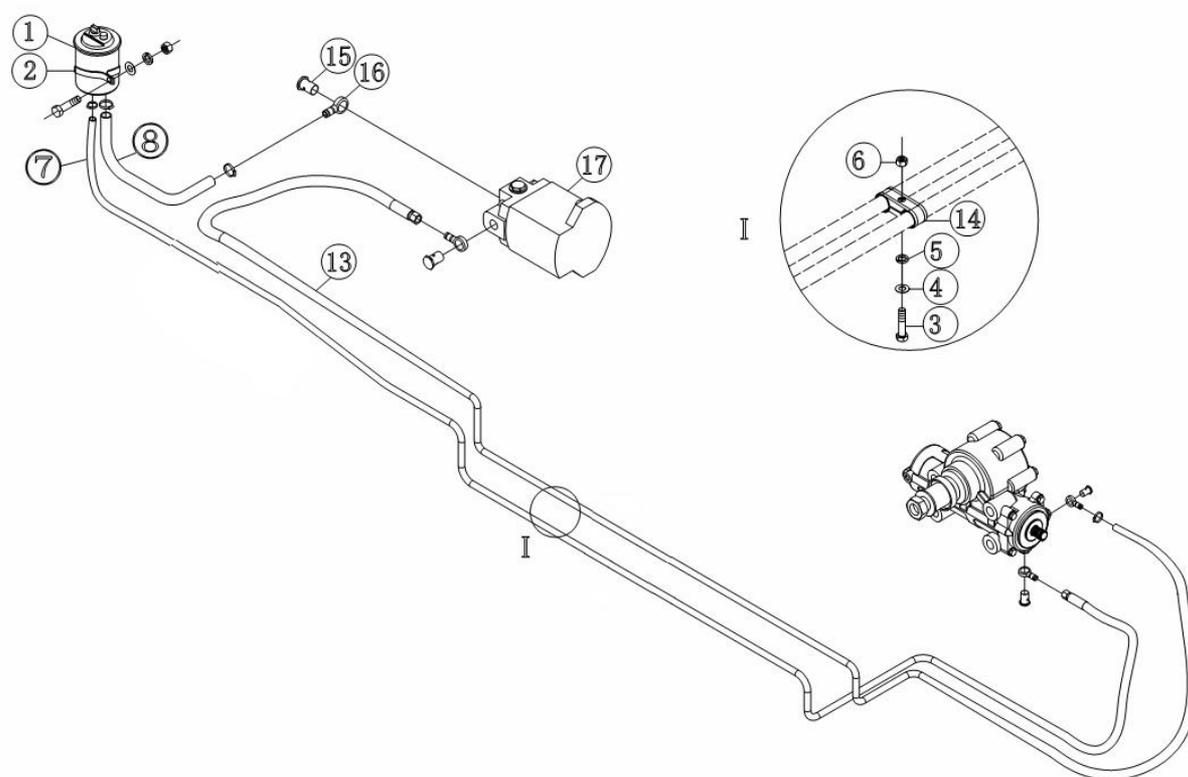
使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查诊断每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
两侧转向都沉重	1. 液压系统 ( 缺油 )	转向液, 更换
	2. 液压系统 ( 有空气 )	转向液, 放气
	3. 转向泵 ( 压力不足 )	转向泵, 更换
	4. 转向器 ( 内部漏损严重 )	转向器, 检修
单边转向沉重	1. 转向器 ( 内部活塞两边漏油量大小不一 )	转向器, 检修
	2. 转向器活塞 ( 单腔存有空气 )	转向液, 放气
转向时异响	1. 液压管 ( 管路中油管有打折的地方 )	液压管路, 检修
	2. 转向泵 ( 排量不稳定 )	转向泵, 更换
	3. 转向液 ( 油罐中缺油 )	转向液, 更换
	4. 管路系统 ( 车辆底盘问题 )	液压管路, 检修
	5. 管路系统 ( 空气进入泵内 )	液压管路, 检修
快速打转向沉重	1. 转向泵 ( 供油不足 )	转向泵, 更换
	2. 转向器 ( 内部活塞两边漏油太大 )	转向器, 检修
	3. 管路系统 ( 吸入空气 )	转向液, 放气

现象	可疑部位	措施参见
转向摇晃或跑偏	1. 转向轴 ( 有卡滞现象 )	转向器, 检修
	2. 液压油 ( 油中有气泡 )	转向液, 放气
	3. 制动器 ( 一个前轮抱死制动不回位 )	
	4. 车轮轴承 ( 两个轮轴承松紧不一, 一个太松、一个太紧 )	
	5. 轮胎 ( 左右轮胎气压不符合要求相差很大 )	充气或放气
方向机漏油	1. 液压管路 ( 漏油或损坏 )	液压管路, 检修
	2. 管路接头 ( 连接处漏油 )	液压管路, 检修
	3. 转向液 ( 粘度不够 )	转向液, 更换
	4. 转向器各液压件结合面 ( 松动 )	检查、拧紧
转向抖动	1. 液压系统 ( 内未完全排除空气 )	转向液, 放气
	2. 液压系统 ( 油罐缺油、使转向泵吸入空气 )	转向液, 放气
	3. 液压系统 ( 油路密封不良吸入少量空气 )	转向液, 放气
转向泵不吸油或吸油不足	1. 转向液 ( 液粘度太大, 吸不上油 )	转向液, 更换
	2. 吸油管道 ( 堵塞 )	液压管路, 检修
	3. 转向液 ( 油罐内液面过低 )	转向液, 更换
	4. 吸油管道 ( 漏气, 空气侵入泵内 )	
	5. 发动机 ( 转速太低, 泵不能正常启动 )	提高驱动转速至泵规定的转速



部件图

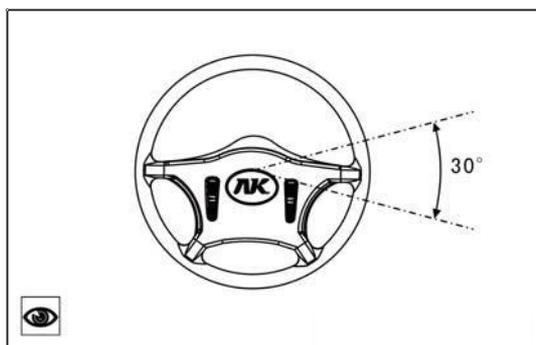


1	转向油罐
2	转向油罐支架
3	螺栓
4	弹簧垫圈
5	平垫圈
6	螺母
7	回油胶管 ( 三 )
8	回油胶管 ( 四 )

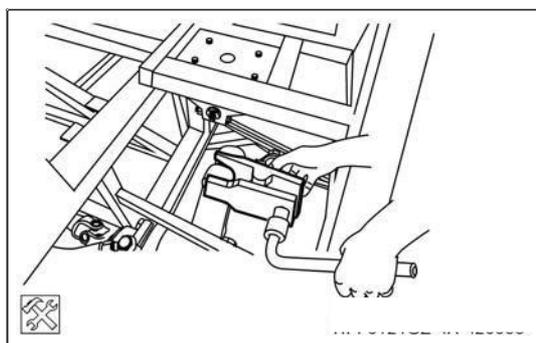
13	高压管 ( 一 )
14	管夹
15	空心螺栓
16	旋转接头体
17	转向泵



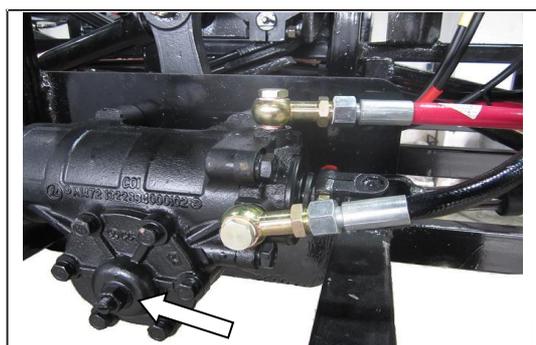
# 检修



1. 检查方向盘游隙
  - (a). 在发动机保持固定转速和方向盘处于朝正前方位置的状态下，沿圆周方向轻轻转动方向盘测出方向盘游隙值。  
标准数值：15°
  - (b). 如果所测得的数值超过检修极限，检查转向器齿轮游隙和球状接头的轴向游隙。



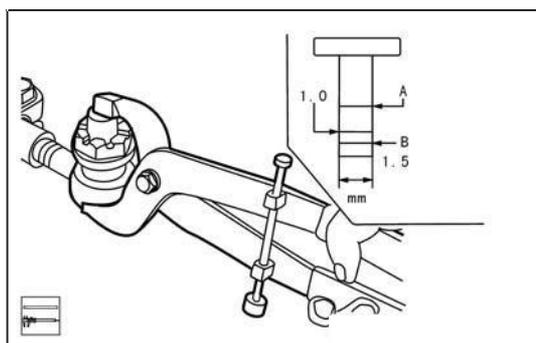
2. 检查转向齿轮游隙
  - (a). 用千斤顶顶起车辆前桥并使方向盘处于朝正前方的位置。
  - (b). 把转向直拉杆从转向垂臂上拆卸下来。



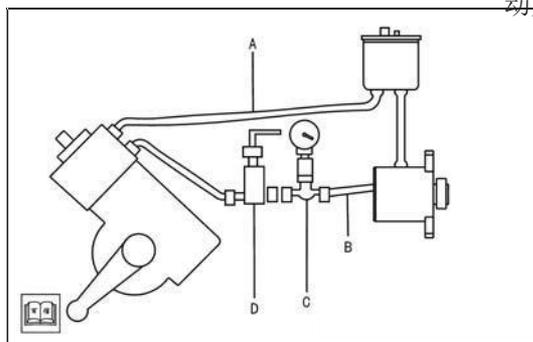
- (c). 如果所测得的数值超过检修极限，把转向机壳调整螺栓往里拧动，直至方向盘游隙达到标准数值范围内。

注意：

❗ 必须让方向盘处于直朝前的位置进行调整。如果调整螺栓拧的过紧，将会造成方向沉重，而且方向盘的自动修正（回位）将严重受到影响。



3. 测量球状接头转向游隙
  - (a). 使用专业工具握住球状接头。
  - (b). 把专业工具上的刻度调制上限 A，压球突并测量轴向游隙。所测得的排出量应在上限 A 和中间刻度 B 之间。  
极限：1.5 mm
  - (c). 如果测的排出量超过中心刻度 B，更换球状接头。



#### 4 转向泵压力的检测

- (a). 将压力表装在转向泵与转向器管路接头 B 拆开，在其间串接一个量程 15MPa 压力表，将 D 全开，启动发动机并稳定在低速运转，逐渐关闭开关 D 直到全部关闭，注意观察压力表读数。

△提示：

A- 油管 B- 油管接头 C- 压力表 D- 开关

- (b). 如果压力表指示在  $(13 \pm 1.3)$  MPa，则泵是正常的。如果泵压达不到规定值，则说明泵损坏，更换总成。

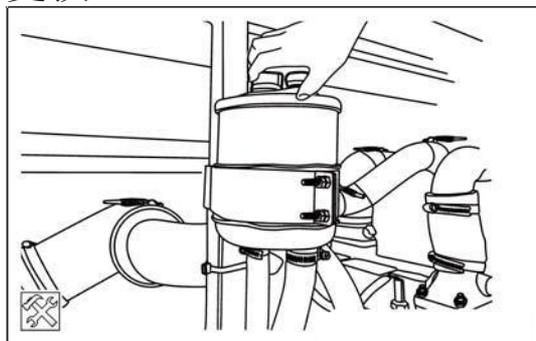
#### 5. 检查液位高

- (a). 把汽车停在平整的路面上，启动发动机，转动方向盘若干次使油温升到  $50 \sim 60^\circ\text{C}$  左右。  
(b). 在发动机运转的状态下，把方向盘向左和向右运转到底，反复进行若干次。  
(c). 检查储油罐内是否产生泡沫或呈乳状。  
(d). 检查发动机运转和停止时的液位差。如果液位变化很大，则应排出里面的空气。

△提示：

车辆每行驶 3000km 应该查一次转向油罐内液面高度；每行驶 50000km 应对动力转向油液进行更换，同时清洗或更换油罐中滤芯。

## 转向液 更换

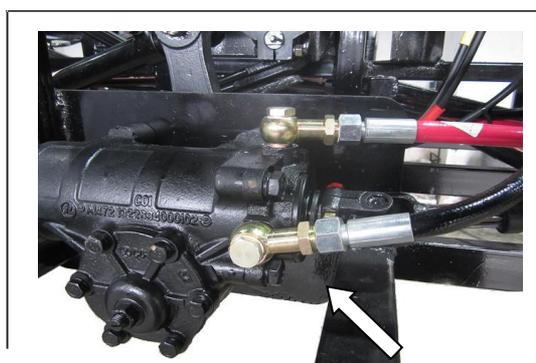


### 1. 放油

- (a). 逆时针拧下转向油罐蝶形螺母并将其与油罐盖一同取下。

△提示:

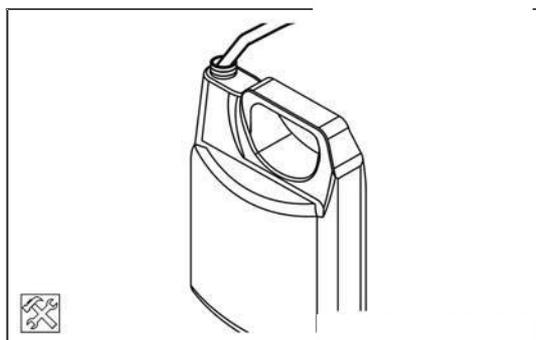
转向液排放时，首先将发动机熄火才可以进行拆卸系统中的管路接头。因为发动机运转时动力转向泵同样也处于工作状态，所以管路中有较高的油压，以免造成转向液飞溅造成其它不必要的麻烦。



- (b). 松开转向器低压油管螺纹接头，断开转向器低压油管。

- 在低压油管旋转接口处连接一条橡皮管。
- 将橡皮管另一端插入油壶中。

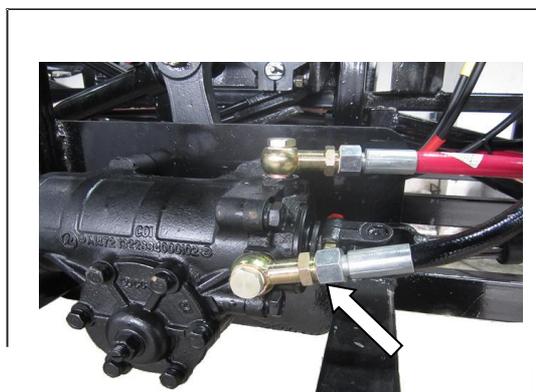
- (c). 启动发动机并怠速运转，使转向油液排出。



- (d). 分别向左右打方向盘至两端极限位置，反复几次，以此把转向液完全排出。

①注意:

方向盘在极限位置处停留时间不可超过 5s，以免损坏转向器。

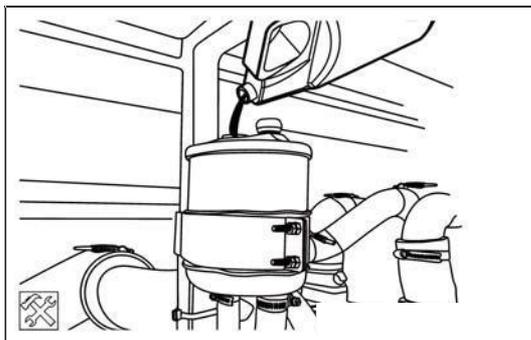


### 2. 加注转向液

- (a). 在低压油管端口装入密封圈。

- (b). 将低压油管接头装到转向器旋转接口上，用专用工具安装并拧紧。

## 动力转向 - 转向液

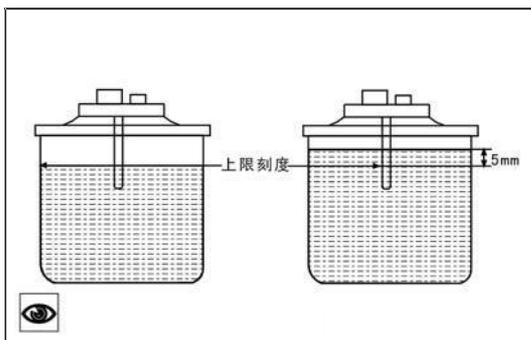


- (c). 向转向油罐中加注转向液。
- (d). 启动发动机并保持发动机怠速运转。

△提示:

本动力转向系用的油为 **8#** 液力传动油，容量为 **5** 升左右，用油不可随意代用，更不能混用。

- (e). 启动发动机并保持发动机怠速运转。

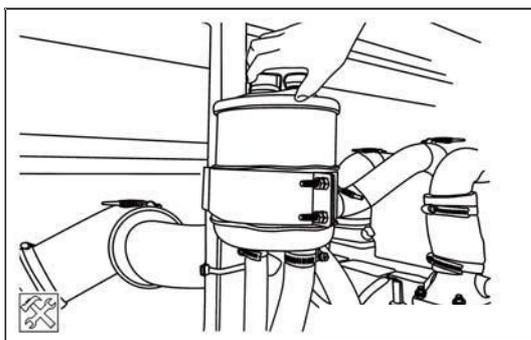


- (f). 分别向左右打方向盘至两端极限位置，反复几次，至油罐中转向液油面不再下降并且没有气泡放出。

❶

注意:

方向盘在极限位置处停留时间不可超过 **5s**，以免损坏转向器。



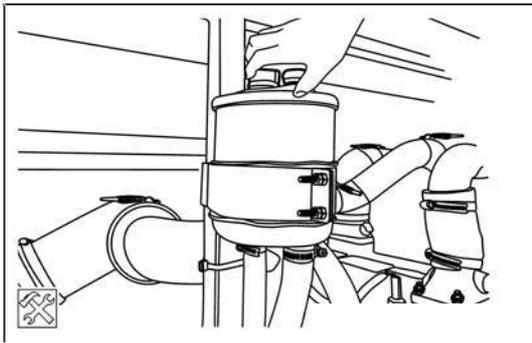
- (g). 装上转向泵油罐盖子并将其拧紧。

❶

注意:

在油罐没有拧紧之前不能擦拭油罐口，以免有异物进入转向管路系统。

## 放气

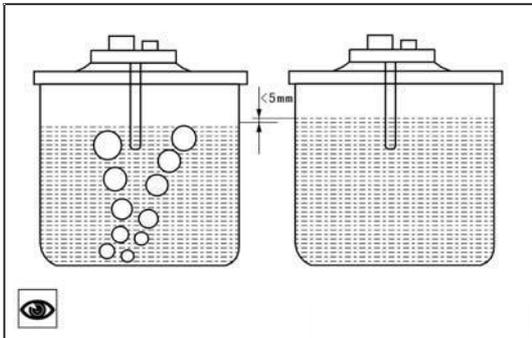


## 1. 放气

- (a). 用千斤顶将汽车前轴顶起，确保前车轮离地并用支撑架将其支撑牢固。
- (b). 逆时针拧下转向油罐盖子并将其取下。
- (c). 向转向泵油罐内注入适量的油液。
- (d). 怠速运转发动机，将方向盘转到左右极限位置反复 5~7 次。

## ⓘ 注意：

在放气的过程中，不断在助力油罐中加注助力油，要注意助力油罐内液位不能过低，以免空气再次进入转向系统内，方向盘旋转到极限时停留时间不超过 5s，以免造成动力转向部件损坏。



- (e). 起动发动机，使其保持怠速运转状态。
- (f). 多次转动方向盘至两端极限位置，至转向油罐中转向液不再下降且没有气泡放出。
- (g). 发动机停止和运转时的液位稍微变化是属于正常现象。

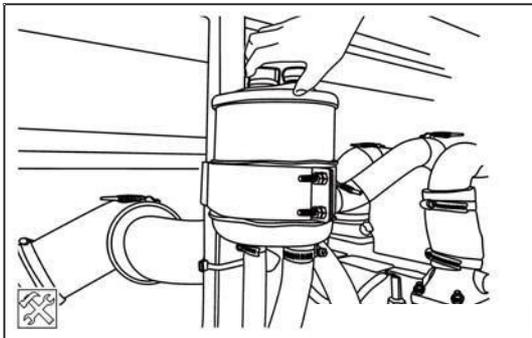
## 2. 完成放气

- (a). 安装转向油罐盖并紧固。

## ⓘ 注意：

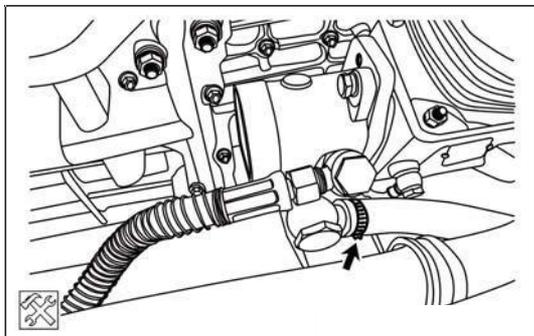
在油罐盖没有拧紧之前不能擦拭油罐口，以免有异物进入转向管路系统。

- (b). 将千斤顶放下，使车辆着地。



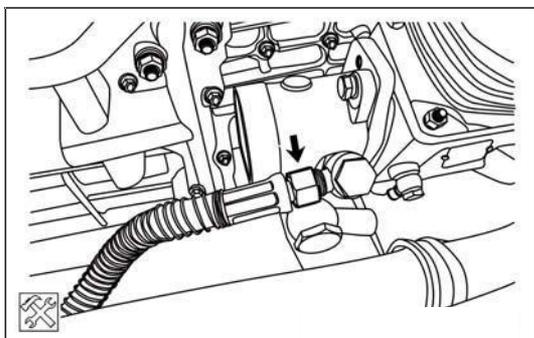
# 转向泵 更换

1. 排出动力转向系统中的转向液 ( 见转向液, 更换 )

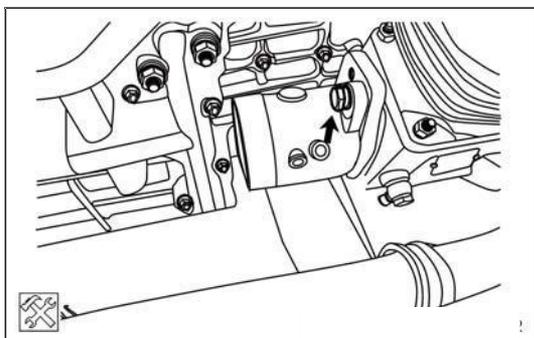


2. 拆卸转向泵低压油管
  - (a). 松开转向泵低压油管卡箍, 并拔出转向泵低压油管。

**①注意:**  
拔出油管后要将油管口处及油管接头处用堵盖密封, 防止异物进入转向油管。

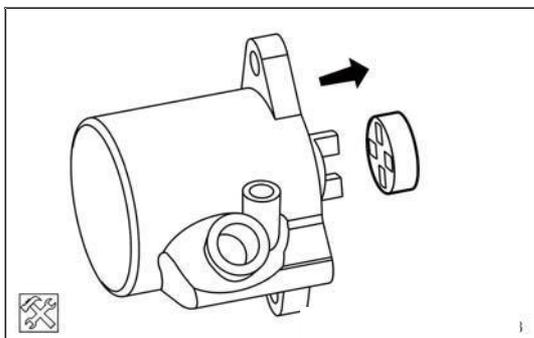


3. 拆卸转向泵高压油管
  - (a). 松开接头螺母。
  - (b). 将转向泵高压油管从转向泵出油口上拔下。



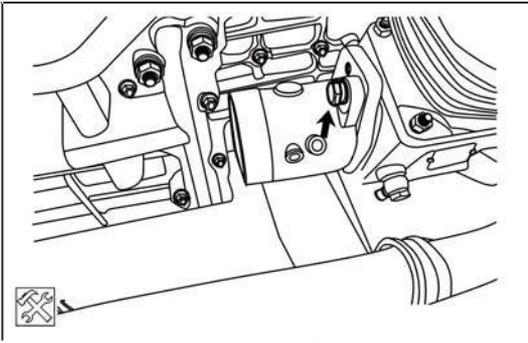
4. 拆卸转向泵总成
  - (a). 拆卸转向泵总成与发动机连接的固定螺栓。
  - (b). 从发动机上取下转向泵总成。

**①注意:**  
取出转向泵时要小心, 不要碰伤转向泵或发动机附件。



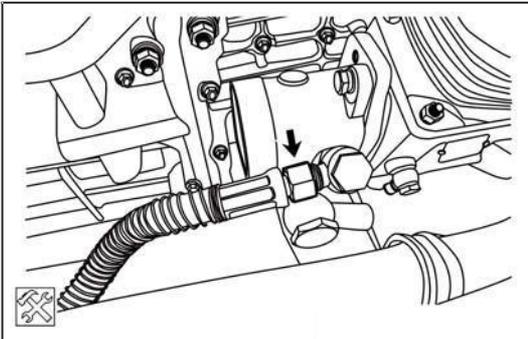
5. 更换转向泵传动套
  - (a). 取下转向泵传动套。
  - (b). 查看转向泵传动套是否严重磨损, 如果磨损请更换。
  - (c). 使用机油清洗传动套。
  - (d). 安装转向泵传动套。

动力转向 - 转向泵



6. 安装转向泵总成

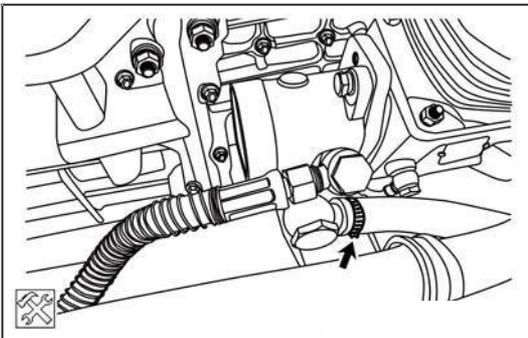
- (a). 安装转向泵总成、传动套及密封垫片到空气压缩机壳体上，安装固定螺栓并紧固。  
扭矩：45~50N•m



7. 安装转向泵高压管

- (a). 安装转向泵高压管到转向泵接口上。  
(b). 拧紧接头螺母。  
扭矩：45~50N•m

**i** 注意：  
安装前在管口处涂抹密封胶。



8. 安装转向泵低压油管

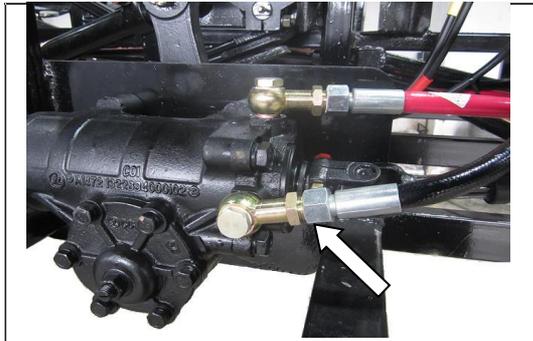
- (a). 安装转向泵低压管到转向泵接口上。  
(b). 拧紧接头螺母。扭矩：45~50N•m

**i** 注意：  
安装前在管口处涂抹密封胶。

9. 加注转向液（见转向液，更换）

# 转向器 检修

1. 排放转向系统内的转向液（见转向液，更换）
2. 断开转向传动轴与转向器的连接（见转向连杆 - 转向传动轴，检修）
3. 断开转向拉杆与转向垂臂的连接（见转向连杆 - 转向拉杆，检修）

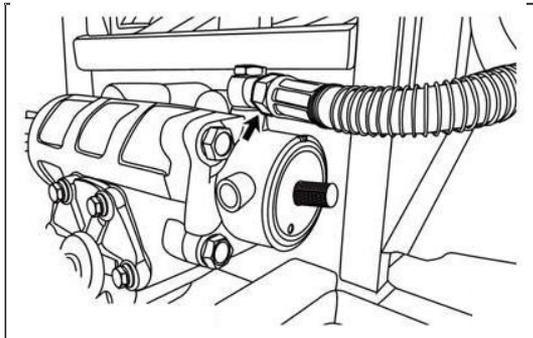


## 4. 拆卸转向器带垂臂总成

- (a). 松开转向器低压油管接头，并断开转向器低压油管。

### ⓘ 注意：

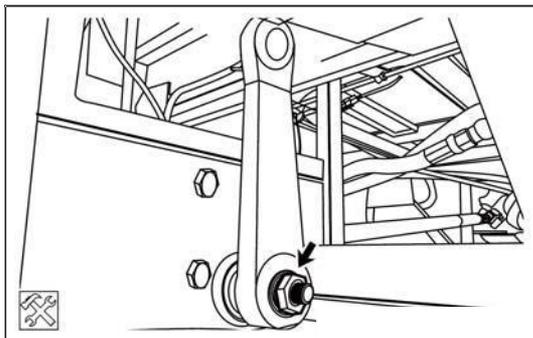
油管断开后，需用堵盖将油管口处及转向器进出油口密封，防止灰尘或其它杂物进入，影响转向系统性能。



- (b). 松开高压油管接头螺母，从转向器进油管接头上拔出高压油管。

### ⓘ 注意：

油管断开后，需用堵盖将油管口处及转向器进出油口密封，防止灰尘或其它杂物进入，影响转向系统性能。



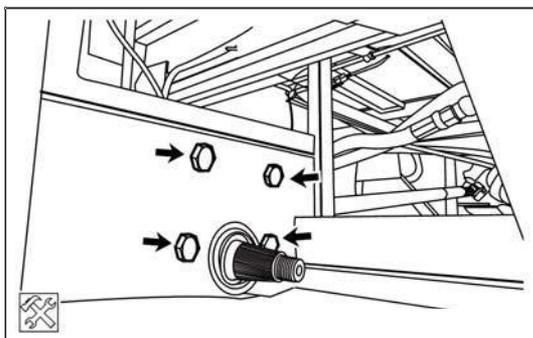
- (c). 松开转向垂臂固定螺母，取下弹簧垫圈。

- (d). 取下转向垂臂。

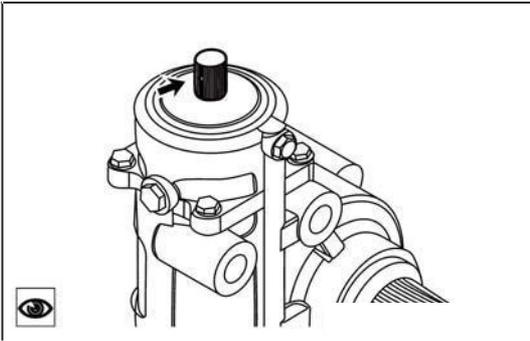
- 用锤子轻轻敲击转向垂臂内侧，如有困难可使用拉拔器进行拆卸转向垂臂。
- 从转向垂臂轴上取出转向垂臂。

### △提示：

拆卸固定螺母之前在转向垂臂和转向器垂臂轴上做装配标记，便于安装。

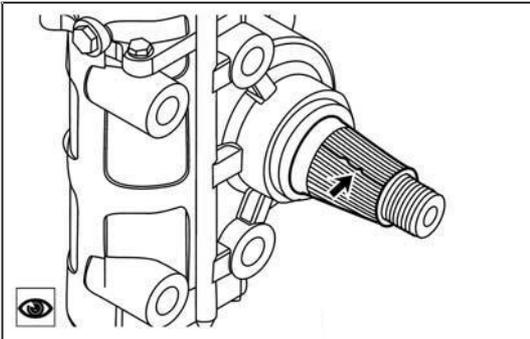


- (e). 拆卸转向器总成固定螺栓，取下转向器总成。



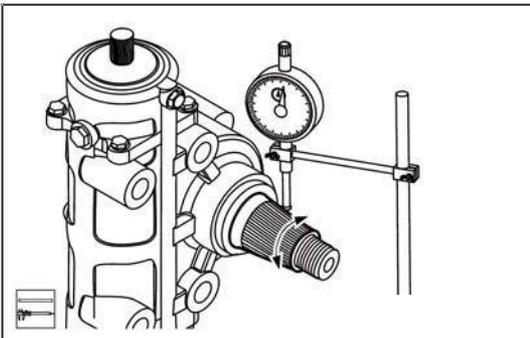
5. 检测转向器输入轴

- (a). 检查转向器输入轴花键是否存在变形扭曲，若变形扭曲请更换。



6. 检测转向垂臂及转向垂臂轴

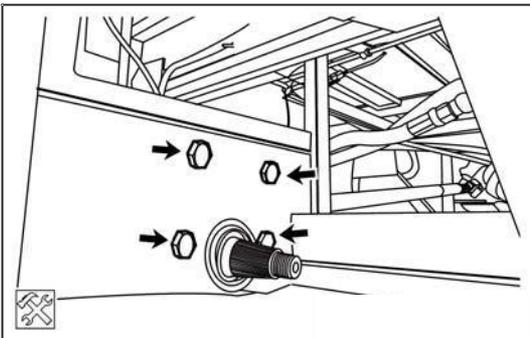
- (a). 检测转向垂臂轴花键是否存在扭曲或损伤，如果损伤请更换转向器。



(b). 检测转向垂臂输出轴间隙。

- 转动转向垂臂轴，查看千分表读数。
- 查看读数是否在跳动极限内。

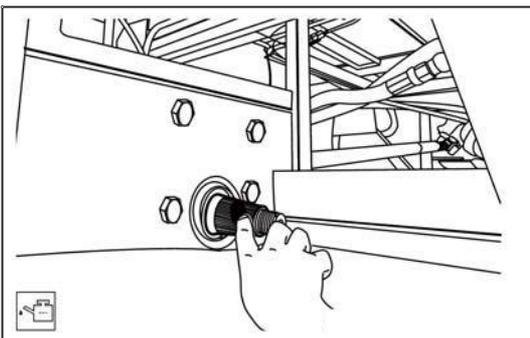
- (c). 检查转向垂臂轴花键是否变形、严重磨损。  
(d). 检查转向垂臂是否存在变形和裂纹。



7. 安装转向器总成

- (a). 安装转向器总成到安装位置，安装固定螺栓及弹簧垫圈并紧固。

扭矩：243~285N·m



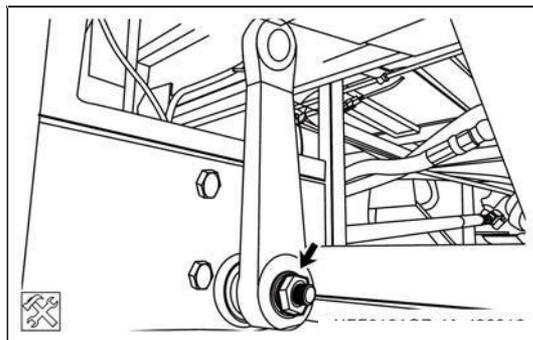
8. 安装转向垂臂

- (a). 在转向器垂臂轴键齿上涂抹润滑脂。  
(b). 在转向垂臂花键上涂抹润滑脂。  
(c). 安装转向垂臂到转向垂臂轴上。

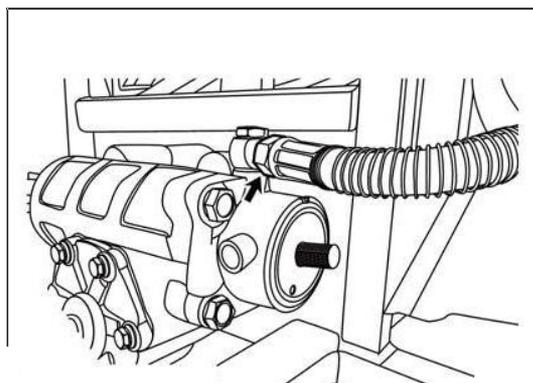
ⓘ 注意：

一定要按照所做的装配标记安装

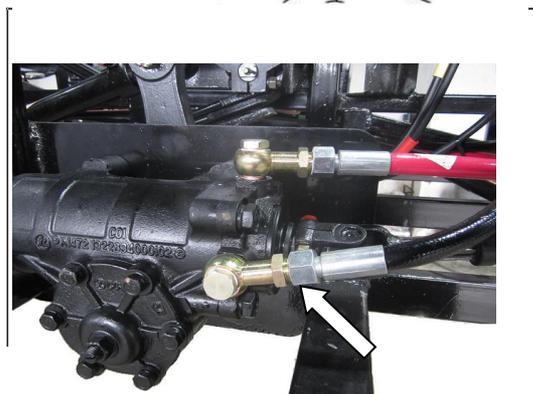
动力转向 - 转向器



- (d). 安装弹簧垫圈，并拧紧转向垂臂固定螺母。  
扭矩：550±10%N·m



- (e). 安装高压油管。  
• 在高压油管的管口处涂抹密封胶。  
• 安装转向器进油管到转向器进油管接头上，  
旋转扭紧油罐螺母。  
扭矩：45~50N·m



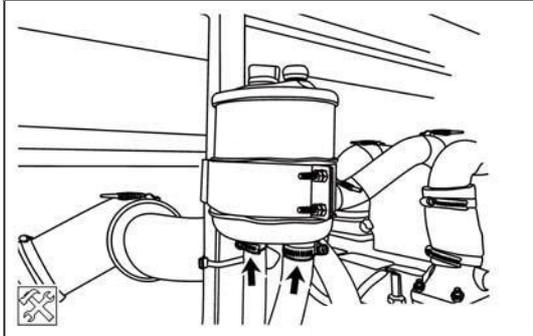
- (f). 安装低压油管。  
• 在低压油管的管口处涂抹密封胶。  
• 安装转向器进油管到转向器进油管接头上，  
旋转扭紧油罐螺母。  
扭矩：45~50N·m

9. 连接转向拉杆与转向垂臂 (转向拉杆, 检修)
10. 连接转向传动轴与转向器 (转向柱, 检修)
11. 加注转向液 (见转向液, 更换)

# 转向油罐 更换

动力转向 - 转向油罐

1. 放出转向液 ( 见转向液, 更换 )

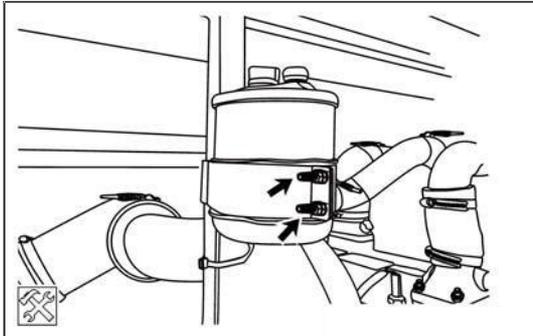


2. 拆卸转向油罐总成

(a). 松开卡箍, 拔出转向油罐两个油管。

△提示:

拔出油管时, 应在对应的油管与油管接口处做上标记, 以免安装时混装。拔出后的油管及油管接头用堵盖密封, 防止异物进入转向系统。

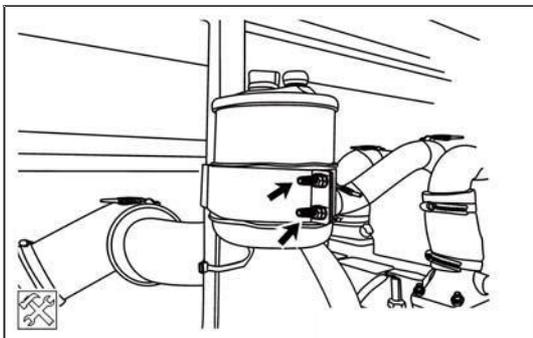


(b). 拆卸转向油罐和转向油罐支架固定的四个螺母, 取下转向油罐总成和转向油罐支架。

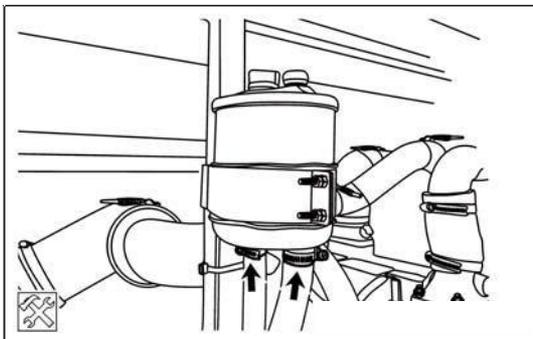
3. 安装转向油罐带固定支架总成

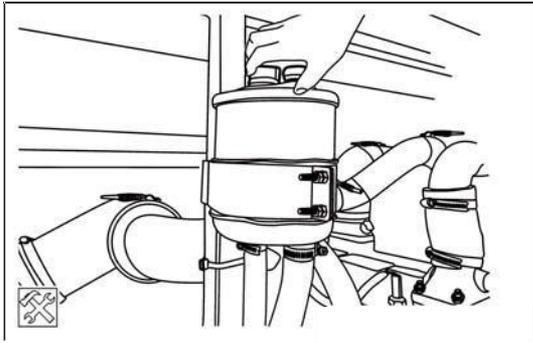
(a). 安装转向油管支架和转向油罐的固定螺栓并紧固。

扭矩: 25~30N·m



(b). 将转向油罐油管按照对应的标记套在转向油管的油管接头上, 并用卡箍紧固。





- (c). 加注转向液到标准位置 ( 见第 42 章 动力转向 - 转向液, 更换 )。
- (d). 顺时针转动转向油罐盖并紧固。

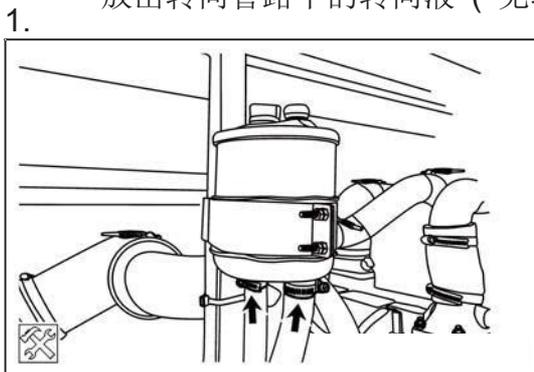
## 液压管路

### 检修

**注意：**

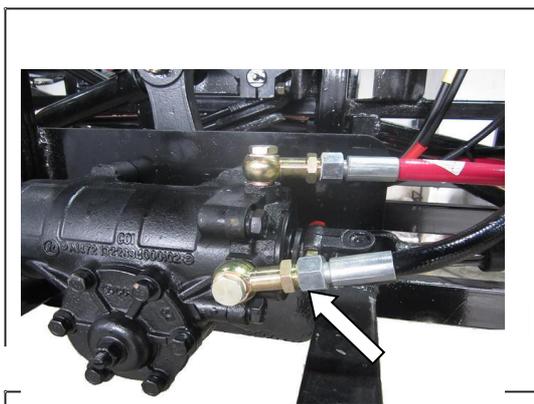
拆卸维修管路时，应在对应的油管与油管接口处做上标记，以免安装时混装。将油管拆下后，需用堵盖将油管口部及接口处进行密封，防止灰尘或杂质进入转向系统影响转向系统性能。转向系统管路不属于易损部件，一般不需要全部拆解，只有针对漏油部位进行紧固或分段更换损毁管路即可。下面内容中简单介绍转向系统管路的简单拆卸方法。

1. 放出转向管路中的转向液（见转向液，更换）



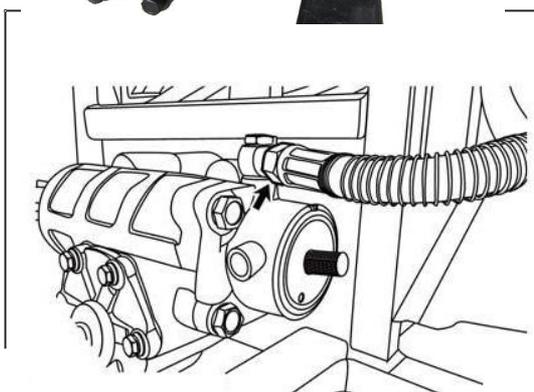
2. 拆卸油管

(a). 松开与转向油罐连接的低压软管弹性环箍并将其拔出。



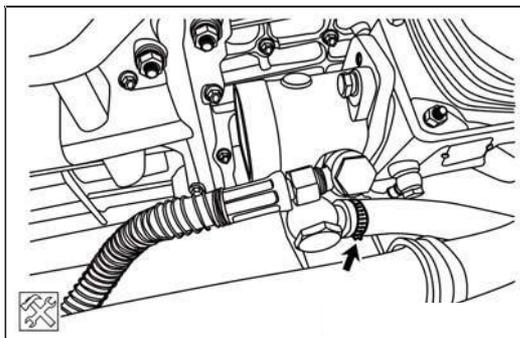
(b). 断开转向器的低压油管与转向器的连接。

- 拧松低压油管的螺纹联接，拔出油管并将油管取下。

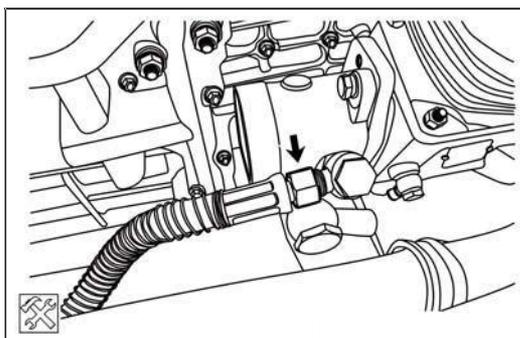


(c). 断开转向器的高压油管与转向器的连接。

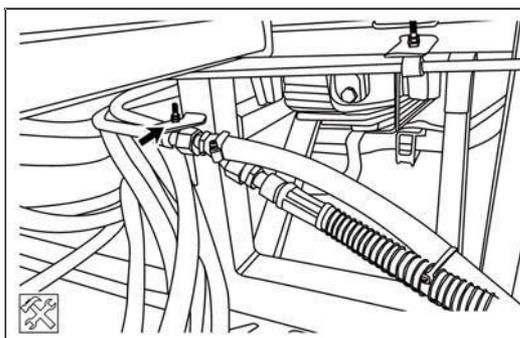
- 松开高压油管接头螺母，从转向器进油接头上取下高压油管。



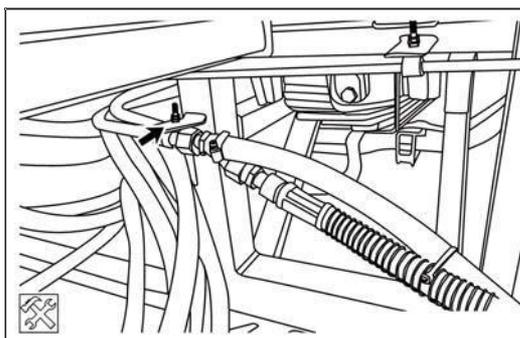
- (d). 断开转向泵的低压油管与转向泵的连接。
- 拧松低压油管的环箍，拔出油管并将油管取下。



- (e). 断开转向泵的高压油管与转向泵的连接。
- 松开高压油管接头螺母，从转向泵出油接头上取下高压油管。

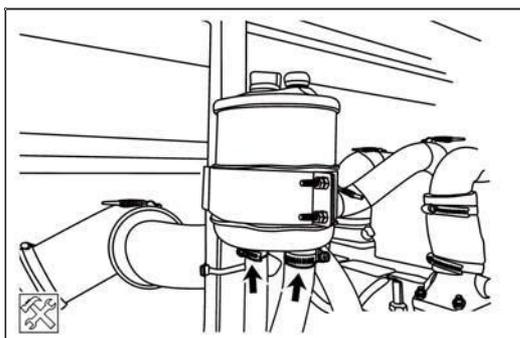


- (f). 拆卸高低压油管固定管夹。
- 拆卸高低压油管管夹固定螺栓并取下双管夹。



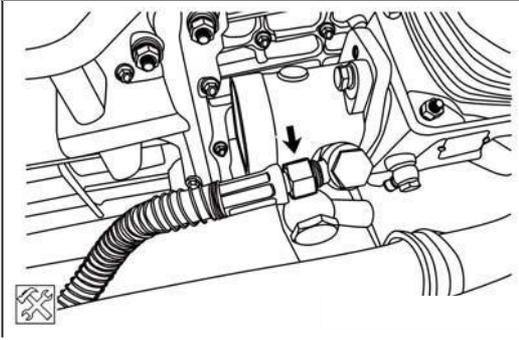
3. 安装油管
- (a). 安装高低压油管管夹固定螺栓。

△提示：  
安装油管之前需将油管按照原先位置及走向进行布置。

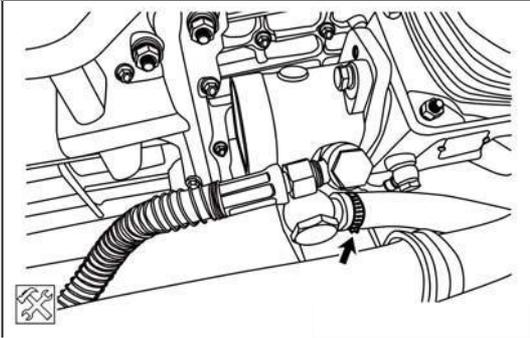


- (b). 按照对应的标记安装低压油管到转向油罐接口上，并用弹性卡箍紧固。

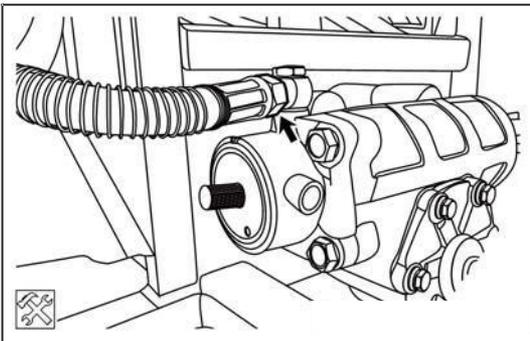
动力转向 - 液压管路



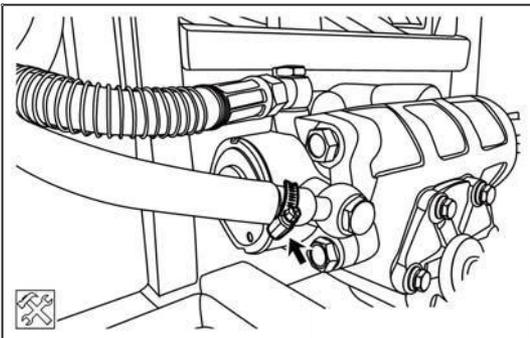
- (c). 安装高压油管到转向泵安装孔并紧固螺母。  
扭矩：45~50N•m



- (d). 安装低压油管到转向泵的低压管口上并用环箍紧固。



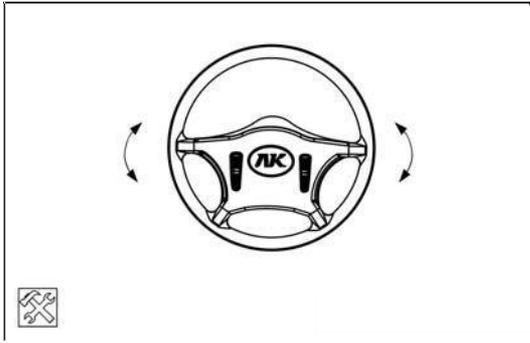
- (e). 按对应的标记安装高压油管到转向器安装孔内并紧固螺母。  
扭矩：45~50N•m



- (f). 安装低压油管到转向器的低压管口上并用环箍紧固。

4. 加注转向液（见转向液，更换）

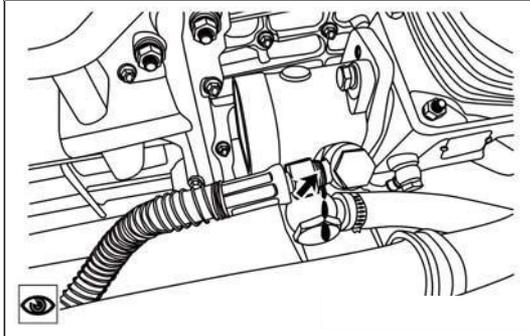
动力转向 - 液压管路



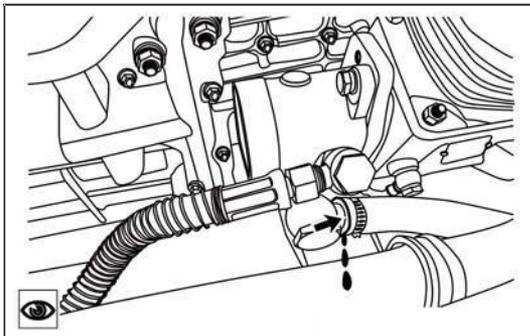
5. 检查转向液是否泄漏
- (a). 使用安全台架支撑，使左右车轮同时离地。
  - (b). 启动发动机并怠速运转。
  - (c). 在左右两极限位置间转动方向盘数次。

注意：

方向盘在两极限位置处停留时间不能超过 5s，以免损坏转向器。



- (d). 检查转向管路是否有明显的漏油渗油现象如有，则更换油管。
- (e). 检查液压管路接头处是否漏油，如果漏油，则说明接头螺母松动，拧紧接头螺母。



- (f). 若带有卡箍的接口处漏油，则更换新的卡箍。

注意：

切勿过度拧紧环箍以免损坏卡箍。

---

## 第十一章 车轮与轮胎总成

### 总述

轮胎是汽车上大多数操纵指令的最终执行者，它不仅要承受车身的重量、传递车辆的驱动力和制动力至地面，保持汽车行驶方向；又要吸收路面的震动，提高乘坐的舒适性，质量优异的轮胎还能降低滚动阻力，从而提高燃油的经济性。

---

## 注意事项

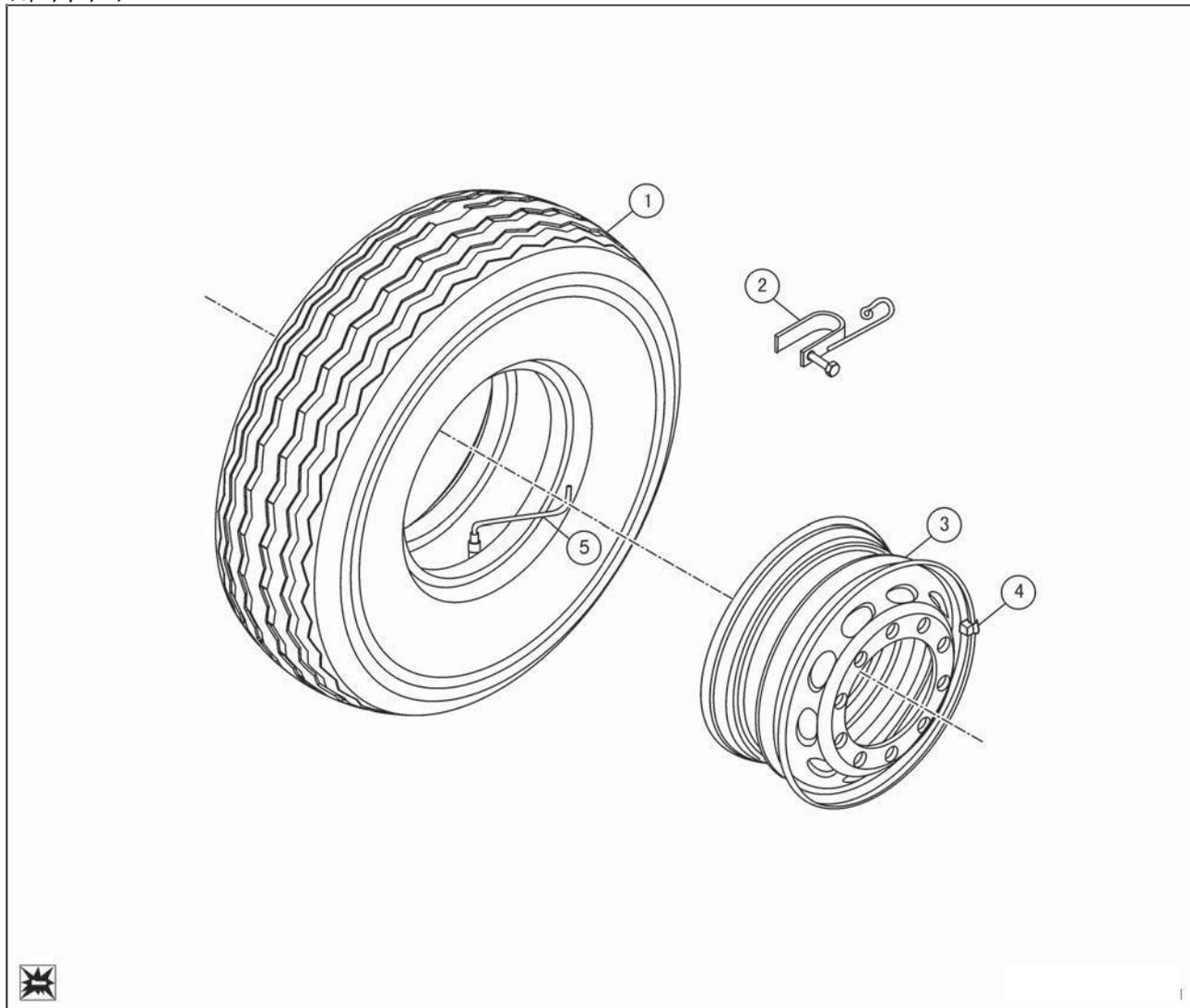
1. 合理搭配轮胎。合理搭配轮胎的目的是使整个汽车上的几条轮胎尽量磨损一致，使其寿命同等。搭配的原则：同一辆车，要使用同一厂家生产的，相同规格、结构、层级和花纹的轮胎，否则不仅拆装困难，而且影响汽车行驶的稳定性和降低轮胎的使用性能和缩短其使用寿命。
2. 防止轮胎超载。轮胎承受负荷的高低，对使用寿命影响较大，轮胎超载后，变形加大使轮胎温度升高，一旦遇到障碍物时，极易引起轮胎爆破。因此应按标定的容载量载客，不准超载。
3. 严禁热高压胎放气降压和泼水冷却。车辆在行驶中，由于温度的增加会出现轮胎升温 and 内压增高，这属正常现象，应该增加停歇时间。
4. 定期检查、调整前轮定位，尤其是前束，要保证在规定前束值内，否则将使轮胎产生异常磨损。
5. 前、后轮胎充气压力为 830KPa，轮胎规格11R22.5。  
车轮总成平衡量不超过 500g·cm，用加平衡块的方法进行平衡，平衡块不得多于 2 块。
6. 保持轮胎气压的正常。轮胎的气压是决定轮胎使用寿命和工作好坏的重要因素。
7. 轮胎的日常维护。每天行驶前用气压表检查气压是否符合规定；检查轮胎螺母是否紧固，挡泥板、翼子板等有无碰擦轮胎现象，并设法消除；随车工具是否齐全。行驶后要检查胎面花纹有无钉子刺入；看后轮双胎间有无砖块、石头等杂物卡入，如有发现要马上清理。
8. 更换车轮时应使用三角木掩车轮前后，以免车辆滑行造成危险。
- 9.
10. 轮胎总成较为沉重拆装时需要设备或助手帮忙，以免造成人身伤害。
11. 如果在路上更换车轮，请穿上警示夹克或在相关的位置摆放警示标志物，根据当地的法规和规范尽可能地保护车辆及自己的人身安全。防止车辆滑走。
12. 使用千斤顶支撑时不允许爬入车下，除非车放在专门的设计平台上。
13. 用千斤顶顶起车辆时，千斤顶应放在平整坚实的地面；如遇松软地面应铺设垫板，车辆的被顶点应为平面部位，以免造成人身伤害或经济损失。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因。数字顺序表示故障的优先顺序，按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
轮胎磨损过快	1. 车辆（路况不好时行驶速度过快）	正确驾驶操作车辆
	2. 车辆（加速或制动过于频繁）	—
	3. 车辆（轮胎气压不足时行驶过快）	及时补充轮胎气压至标准数值
	4. 车辆（轮胎气压过高）	及时调整轮胎气压至标准值
轮胎磨损不均匀	1. 车辆（弯道行驶过快）	遇弯道或坡道时减速行驶
	2. 悬架（有缺陷转弯车辆侧滑）	
	3. 车轮（不平衡；制动力不均匀）	
	4. 制动鼓（不圆）	
	5. 轮毂轴（轴承间隙过大）	
	6. 前轮（定位参数不正确）	
	7. 轮辋（变形使车轮不平衡）	更换变形轮辋
车辆偏驶	1. 前轮（不平衡）	
	2. 前轮轮胎（左右轮胎气压不同）	检查气压将其调整一致
	3. 双胎中的一只磨损过大	同时更换两侧轮胎

# 部件图



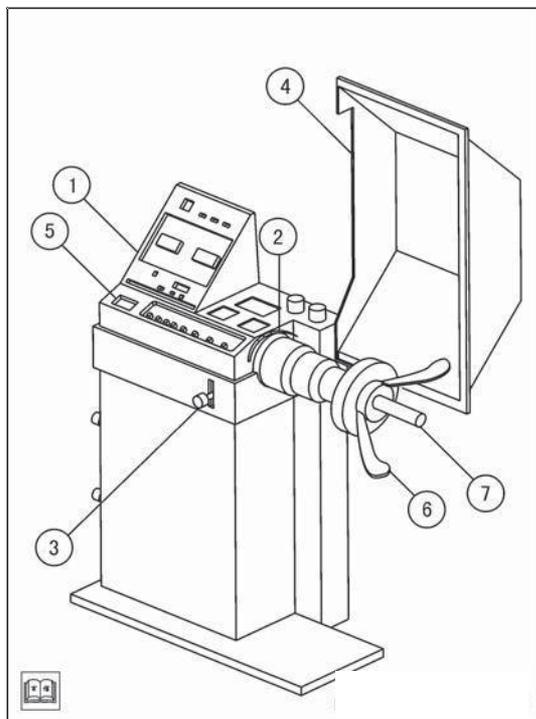
1	轮胎
2	导管固定夹总成
3	轮辋

4	平衡块
5	充气导管

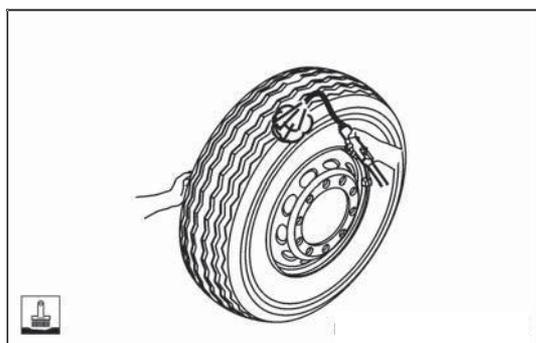
## 检测与调整

△提示:

随着汽车行驶速度的不断提高, 车轮不平衡越来越严重的影响着汽车行驶的平顺性、安全性和乘坐舒适性。如果车轮不平衡, 在高速旋转时, 会引起车轮的上下挑动和摆动, 使车辆难于控制, 同时还加剧轮胎和有关机件的非正常磨损和冲击。因此, 轮胎平衡检测与调整很重要。

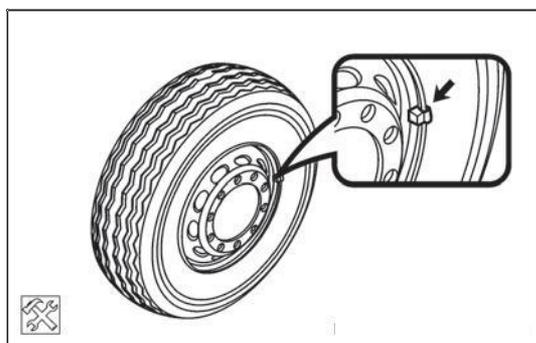


1	键盘及显示屏
2	测规
3	转动和停止把手
4	车轮保护罩
5	开关
6	接触法兰
7	转动轴



### 1. 检测调整车轮动平衡

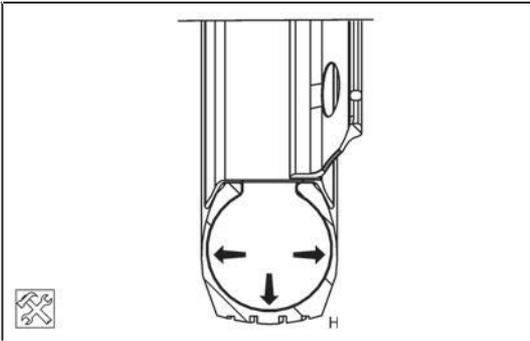
(a). 对被测车轮进行清洗, 去掉泥土、沙石。



(b). 拆掉旧平衡块。

△提示:

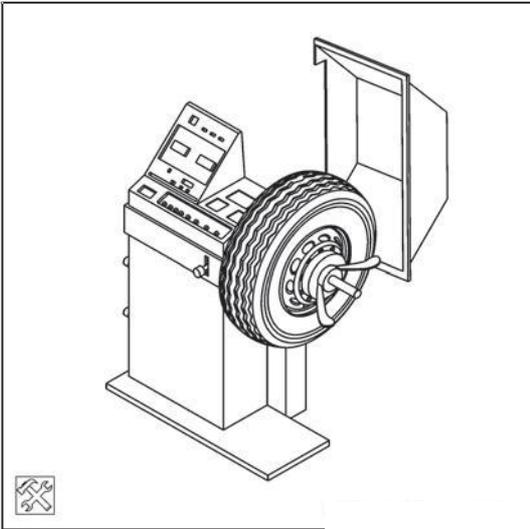
拆卸平衡块要用专用工具。



(c). 将轮胎充气至规定气压值。

△提示：

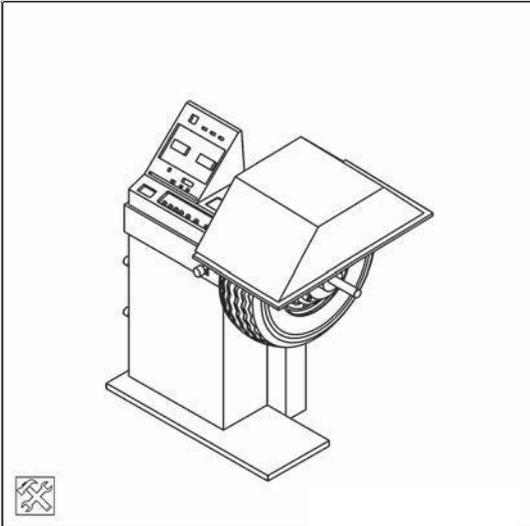
轮胎气压为前 8.4KPa/cm<sup>3</sup>，后 7.7 KPa/cm<sup>3</sup>。



(d). 将车轮正确安装于平衡机上。

△提示：

用提升设备或者两人合作安装。

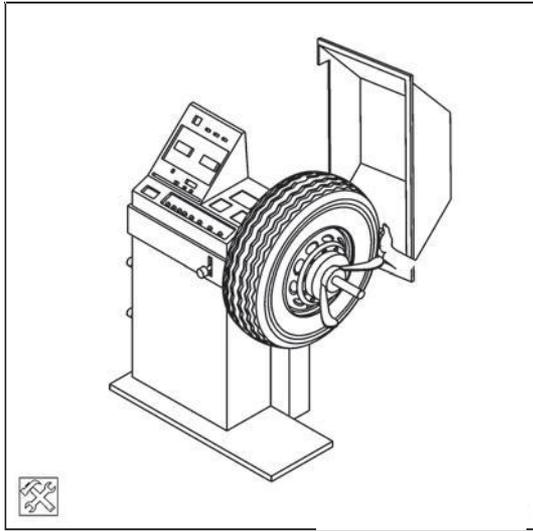


(e). 固定好轮胎，输入车轮轮辋的宽度、直径和轮辋外缘距平衡机距离的三个参数。

(f). 放下防护罩，按下启动键，开始测量。

△提示：

车轮防护罩可防止车轮旋转时其上的平衡块或花纹内夹杂物飞出伤人。



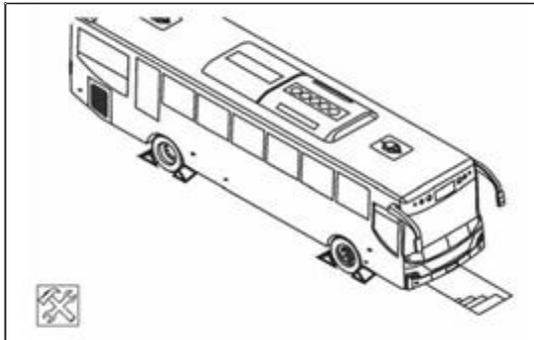
- g). 停止转动轮胎，然后松开护罩，用手转动轮胎，通过左右显示器屏读取不平衡量，确定不平衡位置并加上相应的砝码。

△提示：

内、外侧要分别进行，平衡块装卡要牢固。

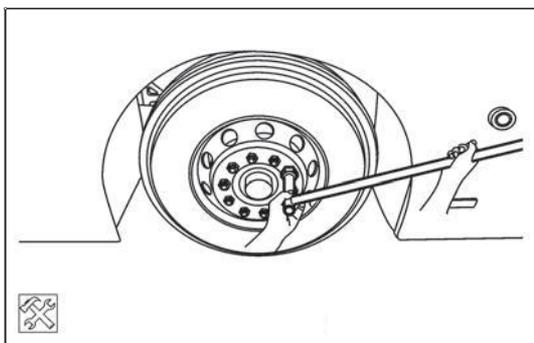
- (h). 安装平衡块后有可能产生新的不平衡，应重新进行平衡试验，直至不平衡量  $<5\text{g}(0.3\text{oz})$  指示装置显示“00”或“OK”时才能满意。当不平衡量相差  $10\text{g}$  左右时，如能沿轮辋边缘左右移动平衡块一定角度，将可获得满意的效果。

## 前车轮与轮胎 检修



### 1. 拆卸前车轮

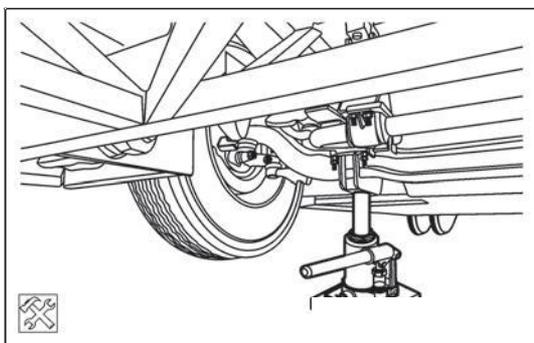
- (a). 把车停放在平稳的路面上，驻车制动手柄放置到驻车位置，并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



- (b). 用轮胎套筒松动轮胎固定螺母。

△提示：

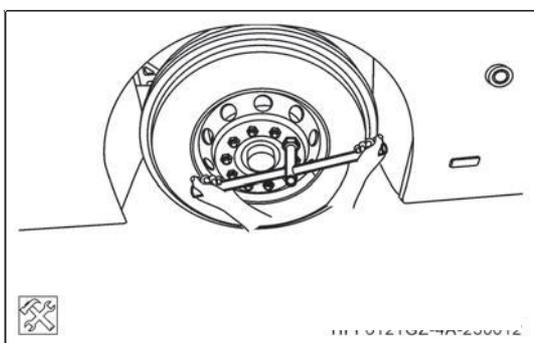
将所有螺母拧松二至三周即可，不需拆下。



- (c). 用千斤顶顶起前桥到车轮离开地面为止，放入保险铁凳。

△提示：

车顶起后，放入支撑凳，然后慢慢降低千斤顶确定保险铁凳完全受力时拧紧千斤顶放气阀门，使保险铁凳与千斤顶同时受力可靠牢固的将车辆支撑住。



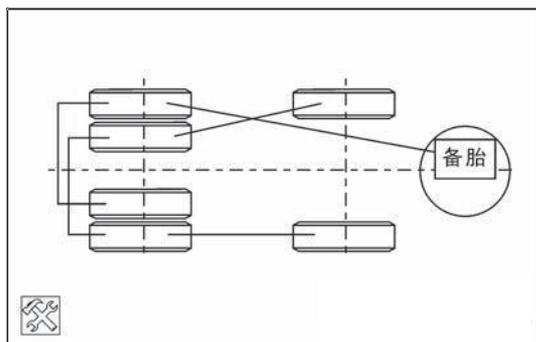
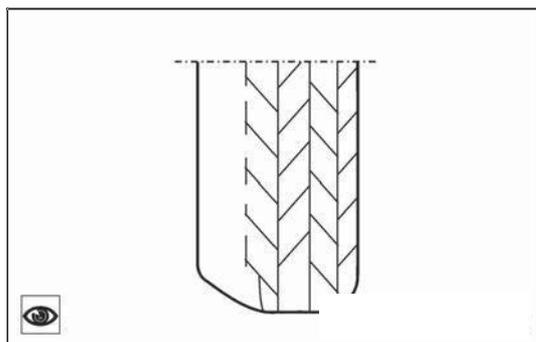
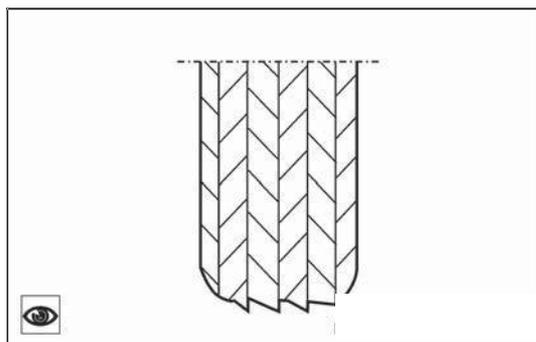
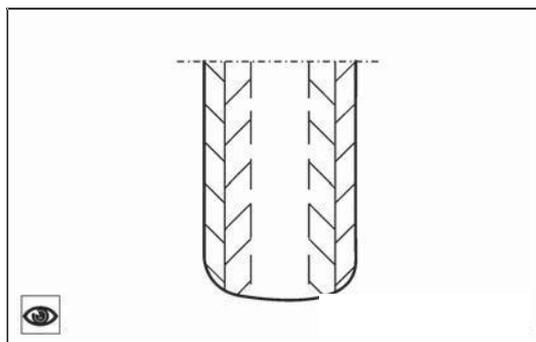
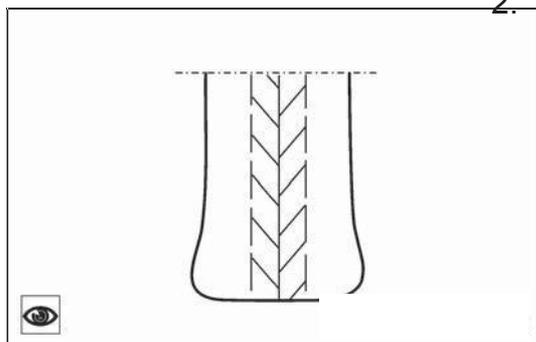
- (d). 用轮胎套筒或轮胎拆卸机拆卸轮胎固定螺母。

- (e). 取出车轮。

❶ 注意：

取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

2.



## 前车轮检查

(a). 检查轮胎磨损情况及解决办法。

- 边缘两侧磨损 ( 轮胎压力太低 ); 对轮胎进行充压。

- 中间磨损 ( 空气压力太高 ); 排放轮胎内空气至适合压力。

- 羽边磨损 ( 前束或后束问题 ); 调整前束或后束, 根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。

- 单边磨损 ( 外倾问题 ); 调整外倾, 根据磨损情况对轮胎进行更换或者对调。

△提示:

单边磨损现象通常出现在前转向轮上, 遇单边磨损情况应即时检修前桥转向节及相应部件是否过度磨损, 对磨损部件及时维修。

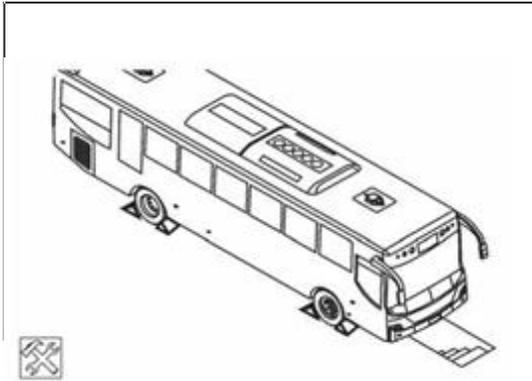
## 3. 轮胎换位

△提示:

车辆经过一定时间的行驶, 其轮胎均有不同的磨损, 为合理使用, 延长轮胎寿命, 必须对轮胎进行换位。受损超过标准要求的轮胎必须被换下。

有的车型不提供备胎, 需由客户自备



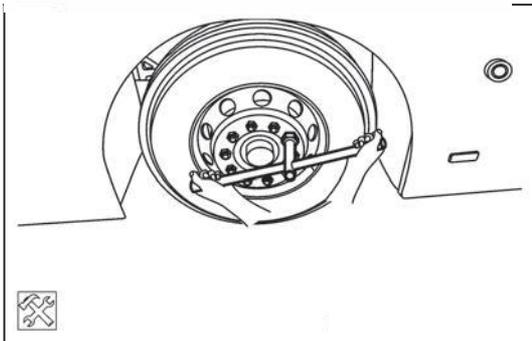


#### 4. 安装前车轮

- (a). 将车轮总成装在轮毂外端的定位面车轮螺栓上。

△提示：

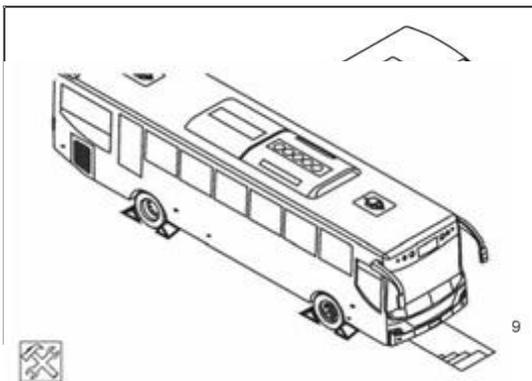
安装车轮前，要先清理制动鼓、接触表面、边缘、车轮螺母和螺栓上的所有铁锈和脏物。



- (b). 按顺序拧上车轮与轮毂连接的全部螺母扭紧至  $300\text{N}\cdot\text{m}$  左右即可。

△提示：

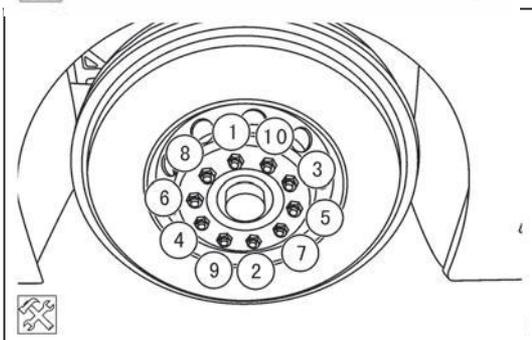
在安装螺母时不能涂抹任何润滑脂，避免造成轮胎自锁失锁。



- (c). 缓慢降下千斤顶，使千斤顶不再受力。

△提示：

用千斤顶将车顶起，取出支撑凳，然后将车轮缓慢下落至地面上。



- (d). 将车轮与轮毂连接的全部螺母按对角线方式分多次拧紧至标准量。

扭矩： $550\text{N}\cdot\text{m}\sim 600\text{N}\cdot\text{m}$

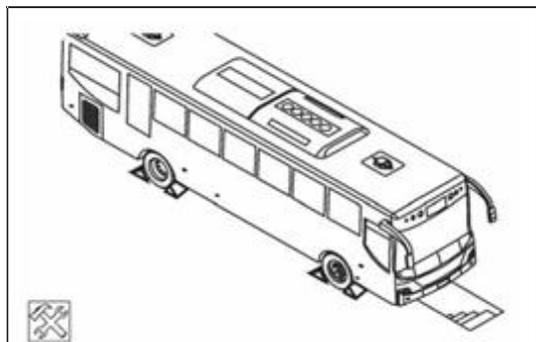
△提示：

任何螺母上的扭紧力矩：前后轮不低于  $550\text{N}\cdot\text{m}\sim 600\text{N}\cdot\text{m}$ 。若检查发现有一只螺母的扭矩低于要求，则所有螺母必须松开，并按上述规程重新紧固。

❶ 注意：

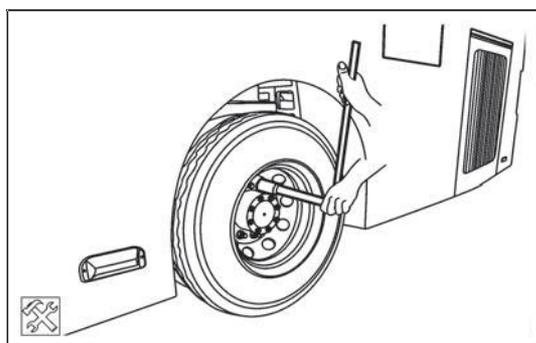
为安全的原因，换轮胎行驶  $200\text{Km}$  后应重新检查并上紧螺母。每 6 个月不论是否更换过轮胎，都需要对轮胎螺栓进行一次全面的检测。

## 后车轮与轮胎 检修



### 1. 拆卸后车轮

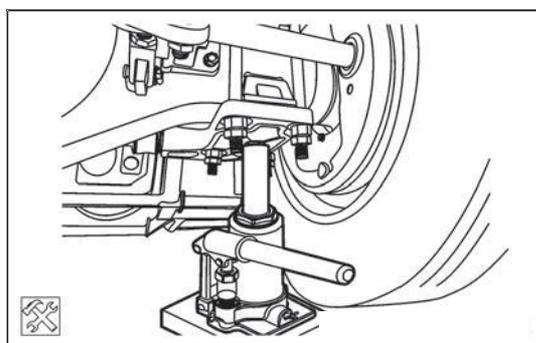
- (a). 把车停放在平稳的路面上，驻车制动手柄放置到驻车位置，并用三角木掩住无需拆卸的车轮。



- (b). 用轮胎套筒松动轮胎固定螺母。

△提示：

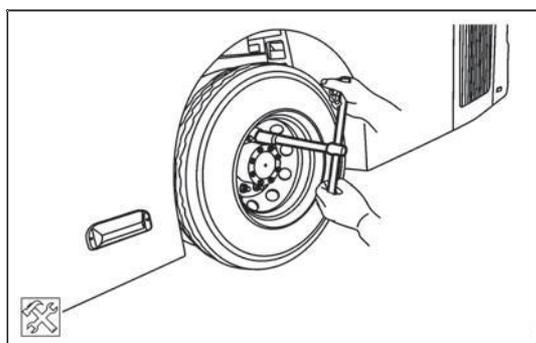
将所有螺母拧松二至三周即可，不需拆下。



- (c). 用千斤顶顶起后桥到车轮离开地面为止，放入保险铁凳。

△提示：

车顶起后，放入支撑凳，然后慢慢降低千斤顶确定保险铁凳完全受力时拧紧千斤顶放气阀门，使保险铁凳与千斤顶同时受力可靠牢固的将车辆支撑住。



- (d). 用轮胎套筒或轮胎拆卸机拆卸轮胎固定螺母。

- (e). 取出车轮。

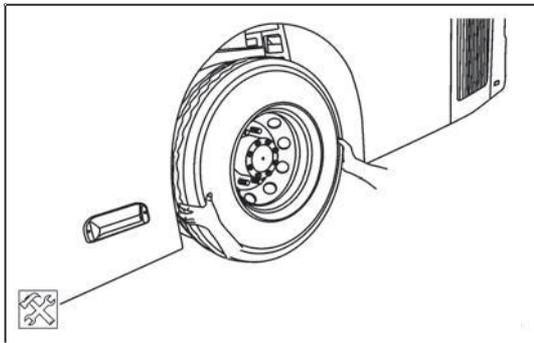
⚠注意：

取出车轮时注意不要损坏螺栓螺纹。

## 2. 后车轮检查

△提示：

后车轮的检测方法和前车轮的检测方法一样（见第 23 章 车轮与轮胎 - 后车轮与轮胎，检修）。

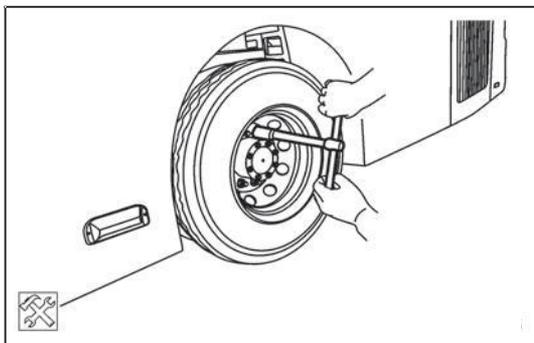


### 3. 安装后车轮

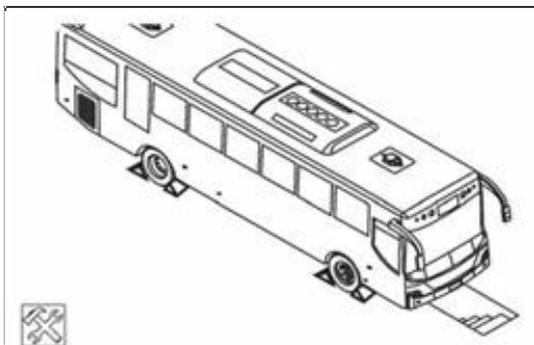
- (a). 将后车轮总成装在轮毂外端的定位面车轮螺栓上。

△提示：

安装外侧轮胎，确认内、外轮胎气嘴方向一致。



- (b). 按顺序拧上车轮与轮毂连接的全部螺母至 300N·m 左右即可。



- (c). 将车下落至地面上。

△提示：

用千斤顶将车顶起，取出支撑凳，然后将车缓慢下落至地面上。

- (d). 将车轮与轮毂连接的全部螺母按对角线方式拧至规定扭矩。

扭矩：550N·m~600N·m

△提示：

任何螺母上的扭紧力矩：前后轮不低于 550N·m~600N·m。若检查发现有一只螺母的扭矩低于要求，则所有螺母必须松开，并按上述规程重新紧固。

ⓘ 注意：

为安全的原因，换轮胎行驶 200 公里后应重新检查并上紧螺母。每 6 个月不论是否更换过轮胎，都需要对轮胎螺栓进行一次全面的检测。

### 总述

驻车制动系统的功用：

1. 驻车制动的的作用就是在停车时，给汽车一个阻力，使汽车不溜车。驻车制动，也就是手刹，锁住后轮起到固定车辆的作用。
2. 汽车在坡道起步时，协同离合器、节气门踏板等使汽车顺利起步。
3. 在行车制动失效后临时使用或配合行车制动器进行紧急制动。
4. 驻车制动系统必须可靠地保证汽车原地停驻，并在任何情况下不致自行滑移。
5. 驻车制动系统采用机械传能装置。
6. 当行车制动发生故障时，应立即借助驻车制动系统使汽车驶入安全地带或维修站进行检查和维修。

## 注意事项

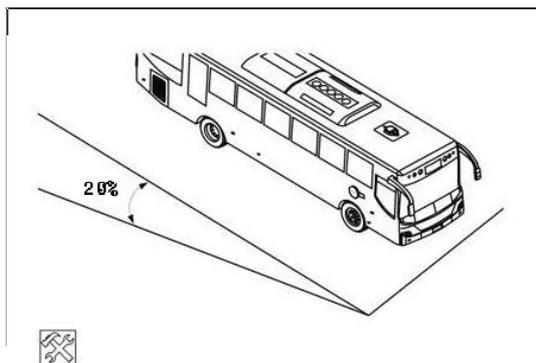
1. 制动系统维修应仔细，特别是更换零件应小心。否则，可能会影响制动系统的功能引起行车危险。
2. 如果对制动系统进行维修后，应检查制动系统有无泄漏。
3. 对制动系统部件进行维修时，必须关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa 时，才可以对其进行作业。
4. 要维修制动系统时应保证零件和工作区域的清洁。
5. 在车底部作业时，必须发动机熄火，点火锁开关关闭。
6. 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免脏物进入制动系统，影响制动系统性能。
7. 驻车时必须施加驻车制动，将驻车制动手柄完全拉至锁定位置。
8. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
9. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
制动不灵	1. 驻车制动阀 (漏气)	驻车制动 - 手控阀, 检修
	2. 驻车制动差动阀 (漏气)	行车制动 - 继动阀, 检修
制动发咬	1. 驻车制动阀 (漏气)	驻车制动 - 手控阀, 检修
	2. 弹簧储能气室 (漏气)	行车制动 - 后制动气室, 检修
	3. 驻车制动继动阀 (漏气)	行车制动 - 继动阀, 检修
制动托滞	1. 驻车制动阀 (损坏)	驻车制动 - 手控阀, 检修
	2. 弹簧储能气室 (漏气)	行车制动 - 后制动气室, 检修

## 检测与调整



### 1. 检测驻车制动系统

- (a). 在空载状态下, 驻车制动装置应能保证车辆在坡度为 20% (总质量为整备质量的 1.2 倍以下的车辆为 15%) 轮胎与路面间的附着系数 $\geq 0.7$  的坡道上进、退两个方向保持固定不动的时间应 $\geq 5\text{min}$ 。

△提示:

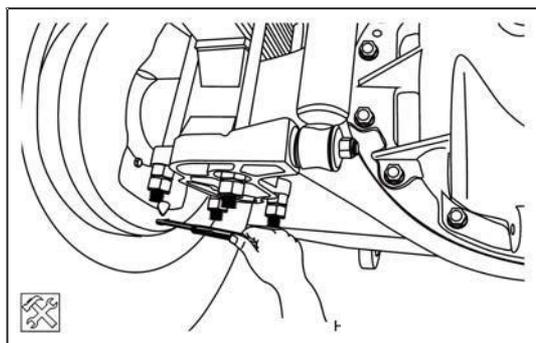
如果不能保持不动, 说明驻车制动不良, 需进行调整。

### 2. 调整驻车制动系统性能

- (b). 用塞尺检测后轮制动蹄片与制动鼓的间隙。  
标准间隙值: 0.4~0.7mm

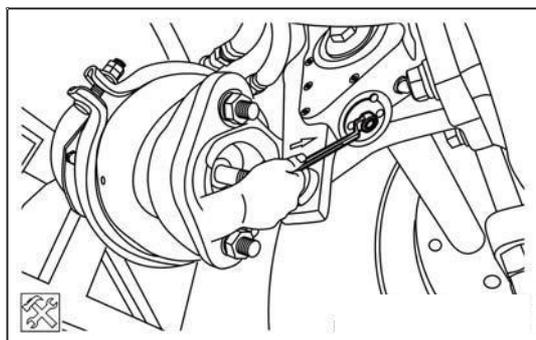
△提示:

如果不能达到间隙值, 请给予调整。

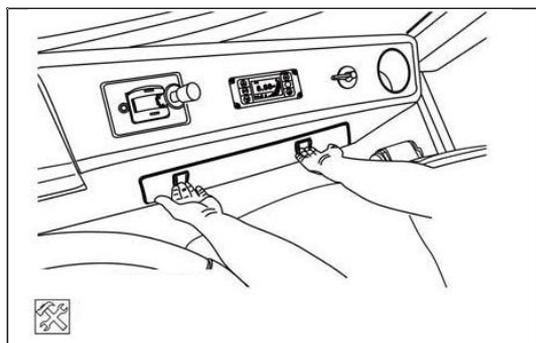


△提示:

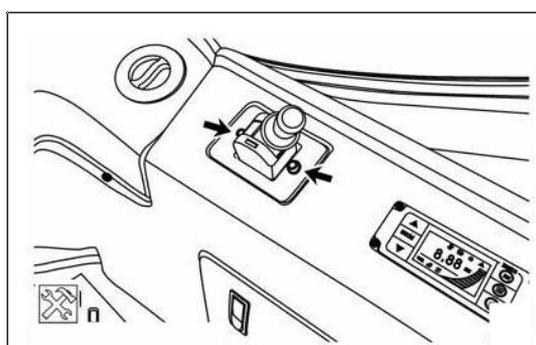
如果不能达到间隙值, 请给予调整。调整方法: 如果测得的间隙值小于标准间隙值, 顺时针调整间隙调整螺栓至间隙达到标准值。如果测得的间隙大于标准间隙值, 逆时针调整间隙调整螺栓至间隙达到标准值。



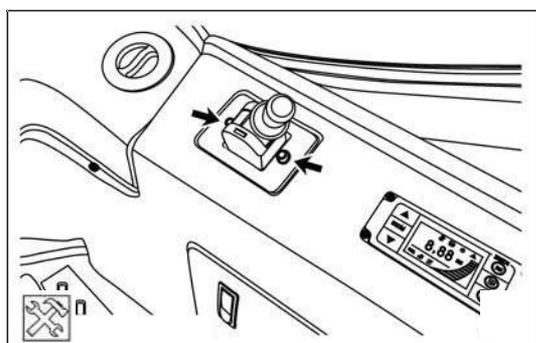
# 手控阀 检修



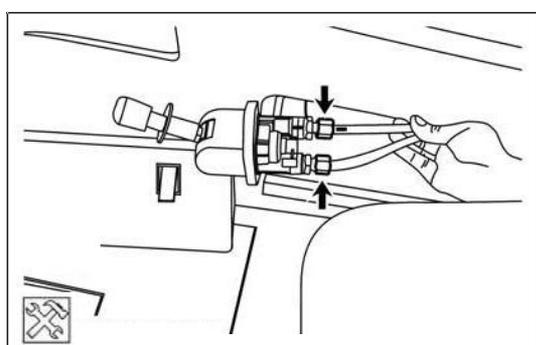
1. 拆卸手控阀
  - (a). 打开副仪表盘检修盖。



- (b). 拆卸手控阀的螺栓装饰罩。



- (c). 拆卸手控阀的固定螺栓并将手控阀从检修口处取出。



- (d). 拆卸手控阀的进、出气管。

△提示:

拆卸手控阀的气管需做上标记, 以免在安装时混装造成制动不良。

## 驻车制动 - 手控阀

- (e). 拆卸手控阀的直通接头及密封垫。

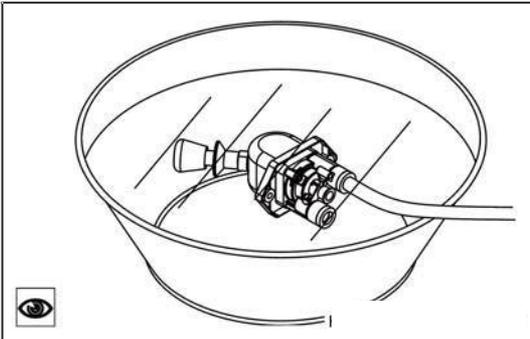


### 2. 检查手控阀

- (a). 推至手控阀至驻车位置，在手控阀进气口接上气泵，将手控阀放入水中，当气泵压力达到 400KPa 以上时，手控阀气口应无气泡产生。

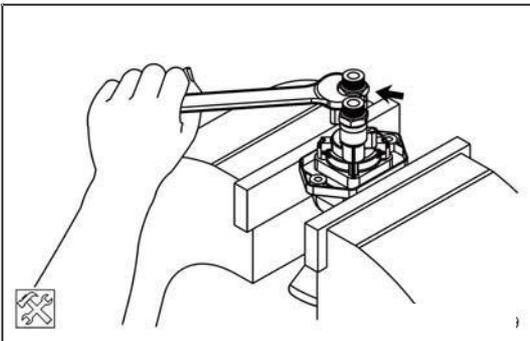
**①** 注意：

若手控阀出气口有气泡产生，应更换或检修手控阀。



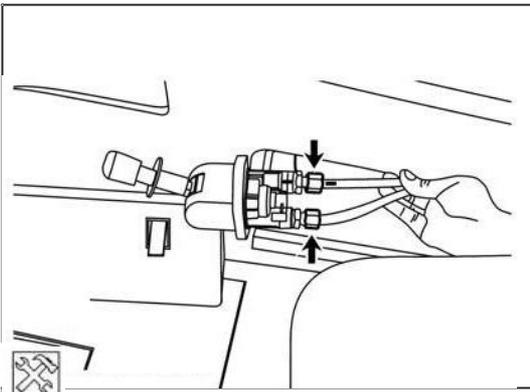
### 3. 安装手控阀

- (a). 安装手控阀的密封垫及直通接头。  
扭矩：30~35N•m



- (b). 安装手控阀进、出气管并紧固气管固定螺母。  
扭矩：30~35N•m

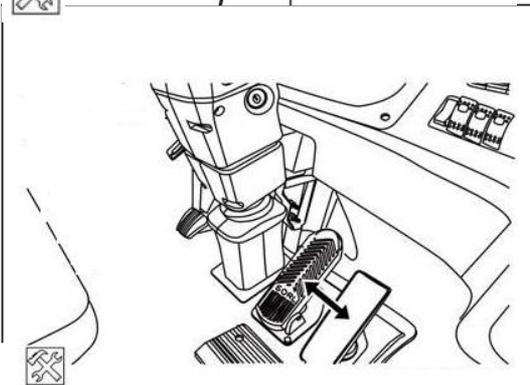
△提示：  
安装时需按照标记进行安装。



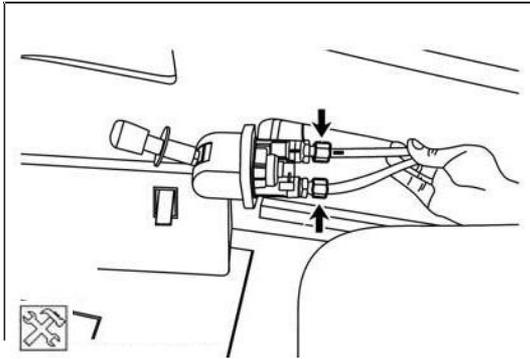
- (c). 起动发动机，反复踩动油门踏板，直到气压表针达到 400KPa 以上。

**①** 注意：

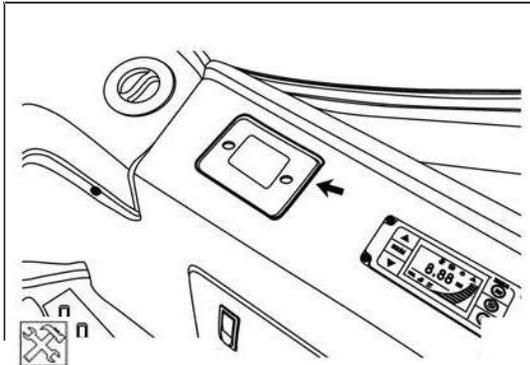
不可踩油门踏板至最底部，以免造成发动机损坏。



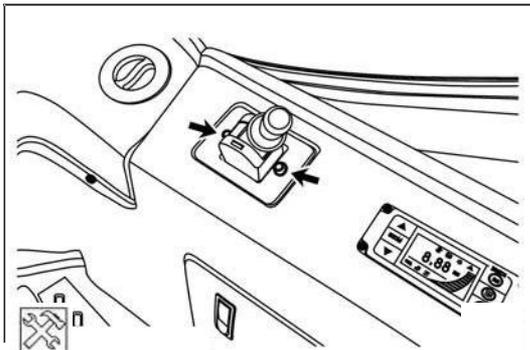
驻车制动 - 手控阀



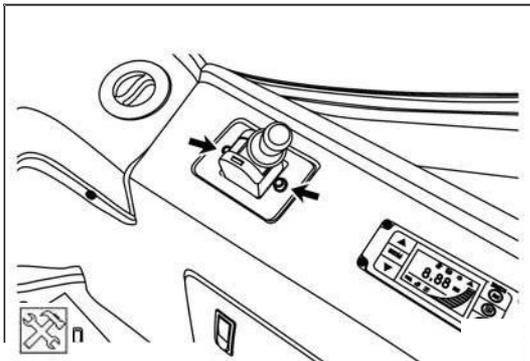
- (d). 推至手控阀至行车位置，用肥皂水涂抹在手控阀进出、气管接口处，观察是否有气泡产生，如有气泡产生，请检修（见驻车制动 - 手控阀，检修）。



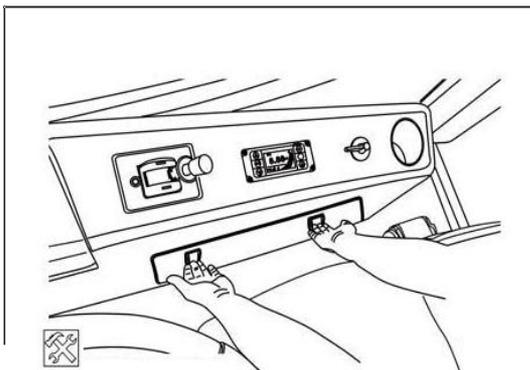
- (e). 放置手控阀的固定压板到安装位置。



- (f). 安装手控阀的固定螺栓并紧固。  
扭矩：6~12N•m



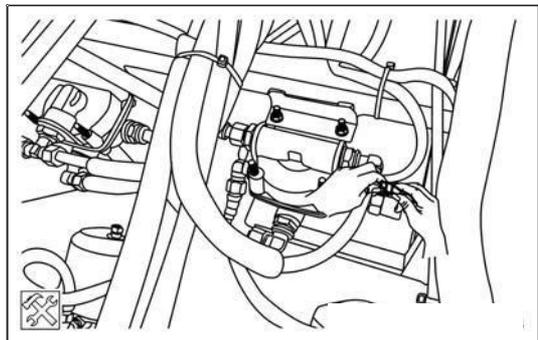
- (g). 安装手控阀螺栓的装饰罩。



- (h). 关闭副仪表台的检修盖。

# 差动阀

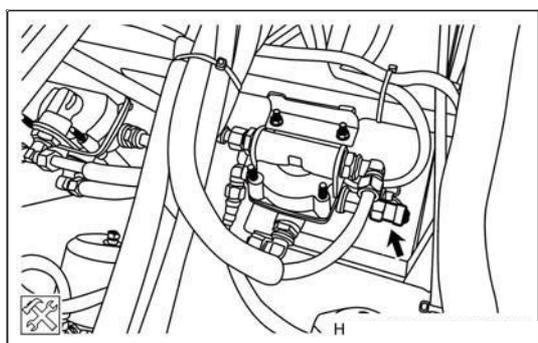
## 检修



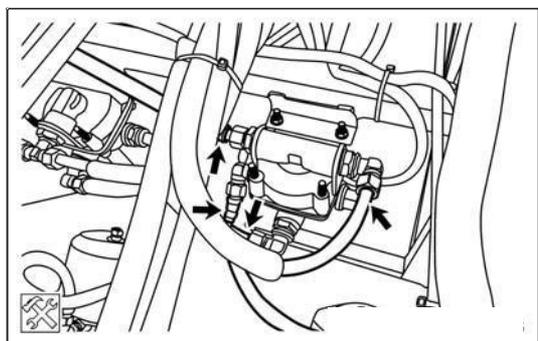
1. 拆卸差动阀
  - (a). 断开驻车制动开关引线接插件。

△提示:

拆卸差动阀的气管需做上标记, 以免在安装时混装造成制动不良。



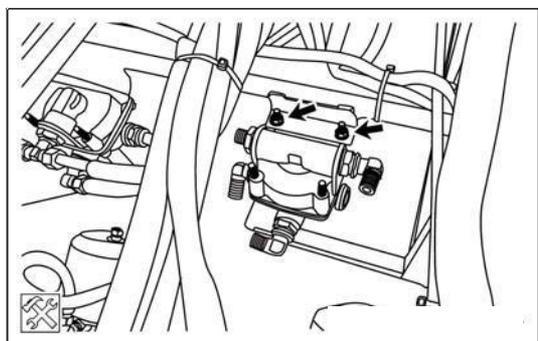
- (b). 拆卸驻车制动开关。



- (c). 拆卸与差动阀连接的气管。

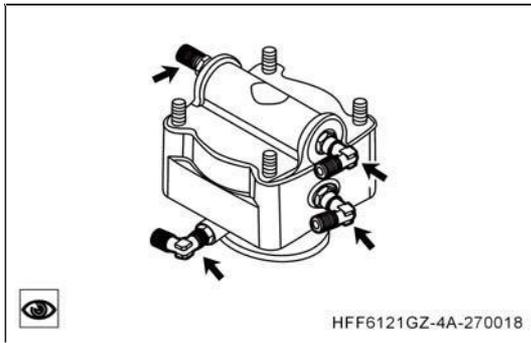
△提示:

拆卸差动阀的气管需做上标记, 以免在安装时混装造成制动不良。

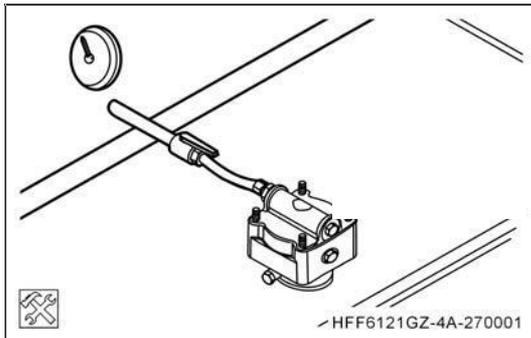


- (d). 拆卸差动阀的固定螺栓。

驻车制动 - 差动阀



(e). 拆卸差动阀直角接头体、直通接头体。

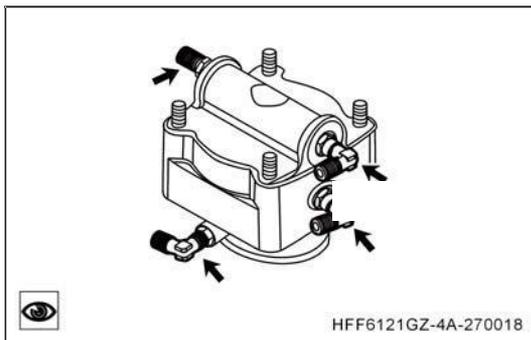


(a). 用螺塞堵住差动阀进、出气口和驻车制动制动灯开关安装口，将差动阀放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，将差动阀内充注压力为 800KPa，检测差动阀是否有泄漏，如有泄漏请更换。

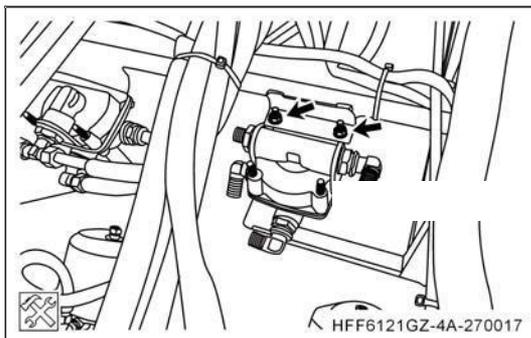
△提示：

检测差动阀是否泄漏可以将差动阀外部涂上肥皂水或将差动阀放入水中。

3. 安装差动阀

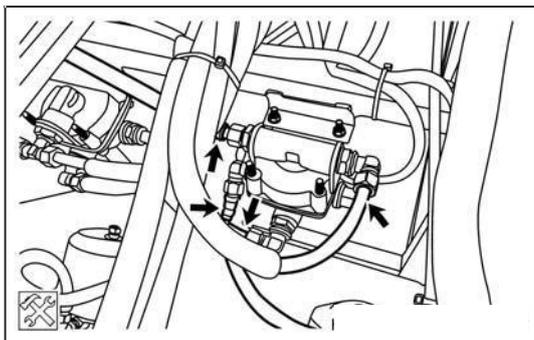


(a). 安装差动阀上的直角接头体、直通接头体。  
扭矩：45~49N•m

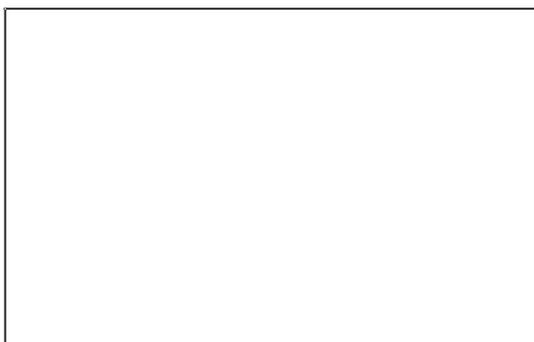


(b). 安装差动阀的固定螺栓。  
扭矩：20~25N•m

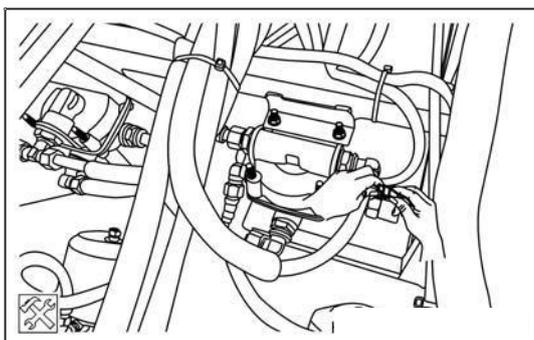
驻车制动 - 差动阀



(c). 安装差动阀的气管并紧固气管螺母。  
扭矩：45~49N•m



(d). 安装驻车制动灯开关并紧固。  
扭矩：45~49N•m



(e). 连接驻车制动灯开关引线接插件。

### 总述

宝斯通系列客车 客车采用先进的气动式制动，在整个制动系统中气压式制动装置是将压缩空气的压力转变为机械动力，使摩擦片紧压在制动鼓上，阻止车轮转动，进而达到制动的目的。工作良好的制动系统是保持客车安全的重要因素，所以在整个客车生命周期内它都是最值得关注的。宝斯通系列客车 客车制动系统包括：动力源（空压机）、控制装置、高压气体储存器、管路、制动执行装置及其系统附件；他们相互配合，共同完成对车辆制动。

#### 1. 制动系统的功能

- (a). 使车辆迅速减速或停止。
- (b). 在下坡时使汽车维持稳定的速度。
- (c). 使汽车原地可靠的停车。

#### 2. 对制动系统的要求

- (a). 具有良好的制动性能。包括制动效能、制动效能的稳定性、制动时的方向稳定性 3 个方面。制动效能的评价指标有制动距离、制动减速度、制动力和制动时间。制动效能的恒定性指抗“热衰退”和抗“水衰退”能力。制动时的方向稳定性是指制动时保持原有行驶方向的能力，即不跑偏、不侧滑。
- (b). 操纵轻便。
- (c). 制动平顺性好。制动力矩能迅速而平稳的增加，也能迅速而彻底的解除。

## 注意事项

1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 在车底部作业时必须发动机熄火，点火锁开关关闭。
5. 更换每个零部件时，一定注意其正确的更换方法，否则可能会影响制动系统的工作性能，导致驾驶事故。
6. 更换零件时，要使用零件号相同的部件或功能相同的零件。
7. 在对制动系统进行维修时，保持场地及零件的清洁是非常重要的。
8. 对制动系统部件进行维修时，必须关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa 时，才可以对其进行作业。
9. 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免脏物进入制动系统，影响制动系统性能。
10. 如果高速行驶中或下坡道时，不合理地过度使用脚制动，就会在短时间内使车轮制动器过热，并有可能一次性烧坏制动摩擦片。
11. 当行使在长距离下坡路上，应使用与上坡相同的档位，辅以脚制动！严禁使用空档滑行。
12. 如果下坡时，不得不使用车轮制动时，不要猛踩猛松制动踏板，过量消耗压缩空气，要准确地踩、松制动踏板。车轮制动器快速过热会增加制动蹄片磨损程度，并降低制动效果。
13. 固定制动系统部件时不可过度紧固台钳，以免损坏部件，安装直角接头体或直通接头体时在接头体上螺纹处涂抹密封胶。

## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

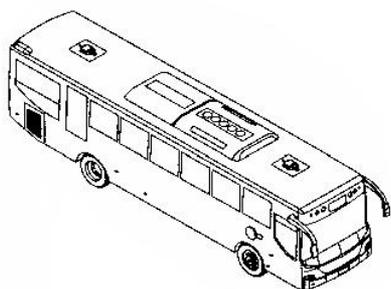
现象	可疑部位	措施参见
制动蹄片与制动接触不良 / 制动蹄片偏磨	1. 制动鼓 ( 成喇叭形 )	更换制动鼓
	2. 制动底板 ( 弯曲变形 )	更换制动底板
	3. 制动蹄 ( 弯曲或变形 )	更换制动蹄
	4. 车轮轴承 ( 松弛 )	更调整花键螺母，检查端面间隙
	5. 凸轮轴 ( 磨损或损坏 )	更换凸轮轴
制动蹄块不匹配	1. 制动蹄片 ( 摩擦代号不匹配 )	更换有正确代号的制动蹄片
	2. 制动蹄 ( 弯曲变形 )	更换制动蹄
制动元件磨损	1. 凸轮和滚轮 ( 有斑点 )	更换凸轮和滚轮
	2. 定位销 ( 磨损 )	更换定位销
	3. 凸轮轴或凸轮轴衬套 ( 磨损 )	更换凸轮轴或凸轮轴衬套
同轴制动器两边磨损不均	1. 制动蹄片 ( 摩擦代号不匹配 )	更换有正确代号的制动蹄片
	2. 凸轮轴 ( 有缠绕抓紧现象 )	清洁及润滑凸轮轴
	3. 制动鼓 ( 表面状况不良 )	更换制动鼓
	4. 车轮轴承 ( 松弛 )	调整轴头螺母，检查端面间隙
	5. 以轻微的阻力下坡减速	下坡时使用缓冲方式进行制动
	6. 两侧制动间隙调整不统一	将两侧制动间隙调整一致
制动蹄片边缘磨损	1. 制动蹄片 ( 宽度不正确 )	更换制动蹄片
	2. 制动鼓 ( 不匹配 )	更换制动鼓
	3. 轴承松动，轴承支座太细或漏装	更换轴承支座和轴头螺母，检查端面间隙
	4. 制动摩擦片和制动鼓 ( 间隙太小 )	通过调整刹车调整臂调整蹄片间隙
制动拖滞	1. 制动气室推杆伸出过长或弯曲被卡死，制动路蹄回位弹簧折断或太软	调整或更换
	2. 制动摩擦片和制动鼓 ( 间隙太小 )	通过调整刹车调整臂调整蹄片间隙
	3. 制动蹄支承销 ( 锈死 )	拆卸前轮制动蹄，打磨蹄销轴、铜套，并加入少量锂基润滑脂

行车制动 行车制动系统		
现象	可疑部位	措施参见
制动无力 / 制动鼓发烫	1. 频繁使用刹车	多采用发动机排气制动来达到目的
	2. 驾驶操作不当	均衡的使用制动器
	3. 制动器 ( 间隙过小 )	调整制动器间隙
	4. 制动鼓 ( 变形 )	镗削制动鼓
	5. 制动蹄回位弹簧 ( 松软、断裂 )	更换回位弹簧
	6. 前制动蹄 ( 锈死 )	拆卸前轮制动器, 打磨蹄销轴, 铜套, 并加入注量锂基润滑脂
制动发咬	1. 制动踏板 ( 无自由行程 )	检查气路或调整主制动阀拉杆
	2. 制动凸轮轴烧死, 卡死, 回位阻力大, 制动回位弹簧太软, 折断	更换制动凸轮和制动回位弹簧
	3. 制动蹄和制动鼓 ( 间隙小 )	调整间隙
	4. 前制动蹄 ( 锈死 )	打磨蹄销轴, 铜套, 并加入少量锂基润滑脂
制动噪声	1. 制动蹄 ( 弯曲变形 )	更换制动蹄
	2. 制动蹄严重磨损, 铜铆钉头露出蹄表面	更换制动蹄
	3. 制动摩擦片的摩擦材料不好或摩擦烧损后表面过硬	用酒精擦洗蹄片表面油污, 用粗沙纸打磨
	4. 制动蹄片 ( 铆钉松动 )	更换铆钉, 注意铆钉质量
	5. 制动鼓内表面磨损不均匀, 圆柱度过大	在专用车床上削制动鼓
制动不稳定	1. 轮胎气压不均匀或轮胎大小尺寸不一致	按照规定重启或更换轮胎
	2. 制动蹄安装不当或回位弹簧有损伤	拧紧制动蹄支承销锁紧螺母和更换回位弹簧
	3. 制动摩擦片 ( 接合不当 )	调整摩擦片接合面
	4. 左右制动器 ( 调节不当 )	调整制动器
	5. 制动摩擦片 ( 变质 )	更换摩擦片
	6. 制动气室 ( 失灵 )	检查制动气室膜片, 更换有故障的部件
	7. 制动摩擦片 ( 有油 )	用汽油清洗, 更换轮毂油封
	8. 制动底板 ( 损伤 )	更换制动底板
	9. 钢板弹簧 U 形螺栓 ( 松动 )	拧紧 U 形螺栓



现象	可疑部位	措施参见
不能实现制动或制动不足	1. 摩擦片磨损严重或烧蚀	用砂纸磨掉制动蹄摩擦片的烧焦层，改变摆臂的装配角或调整摆臂与拉杆连接螺栓
	2. 摩擦片上或制动鼓内表面沾有油污	用汽油将摩擦片表面和制动鼓表面的油污洗净和用砂纸除掉浸入摩擦片的油痕
制动不能解除	弹簧气室失效或控制管路漏气或手控阀失效	检查，逐一排除

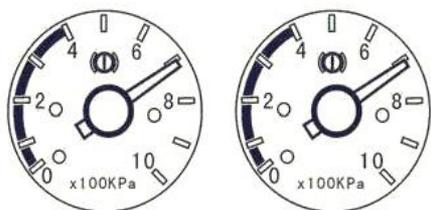




1. 检测制动系统充气性能
  - (a). 起动发动机，保持中等转速。

△提示：

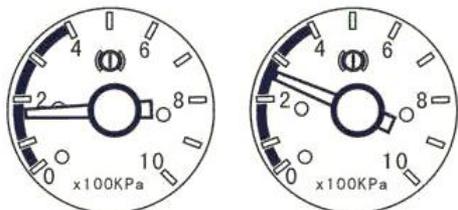
发动机起动后至少应怠速运行 3~5 分钟，待发动机仪表一切正常时，再加油门。



- (b). 中等转速运行 5 分钟，检查气压表读数，气压表针应在 400KPa 以上。

△提示：

若 5 分钟内，气压值低于标准范围，则说明制动系统充气性能不符合要求，须检查空气压缩机及制动管路，视需要进行维修或更换。



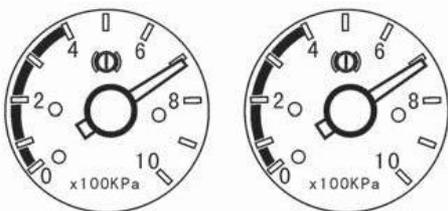
2. 检测制动系统密封性能

- (a). 在额定工作气压下关闭发动机。
- (b). 连续五次全制动，检查气压表读数。

△提示：

若气压值低于标准范围，则说明制动系统密封性能不符合要求，须检查制动管路，检测制动管路是否泄漏的方法：

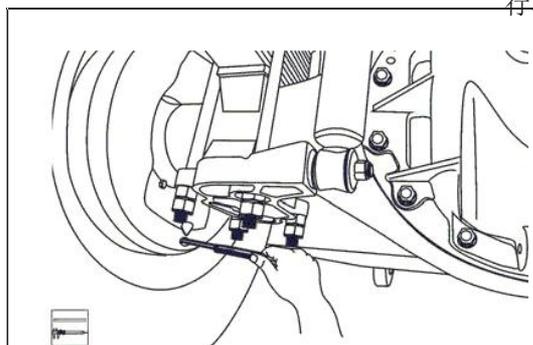
- 在制动管路附近聆听有无漏气声，漏气严重的直接对其维修或更换。
- 可以在制动管路外部涂上肥皂水，如果肥皂水冒泡则说明漏气，需对其进行维修或更换。



- (c). 踩住制动踏板保持 5 分钟，检查气压表读数指针下降值。

△提示：

气压表指针应无明显的下降，若气压缓缓下降，则说明制动系统密封性能不符合要求，须检查制动管路，视需要进行维修或更换。

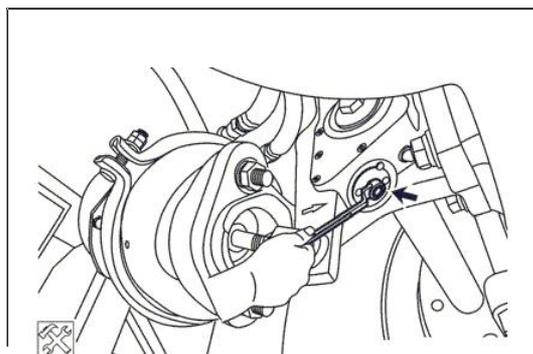


### 3. 检测制动间隙

- (a). 用塞尺测量刹车蹄片与制动鼓间隙，应不超过极限值，若超过极限值需要调整刹车间隙。  
摩擦片间隙：0.4~0.7mm

△提示：

当有刹车失灵，刹车跑偏等情况时，先通过轮毂上检查孔察看刹车摩擦片的磨损情况；然后再检查其它部件。



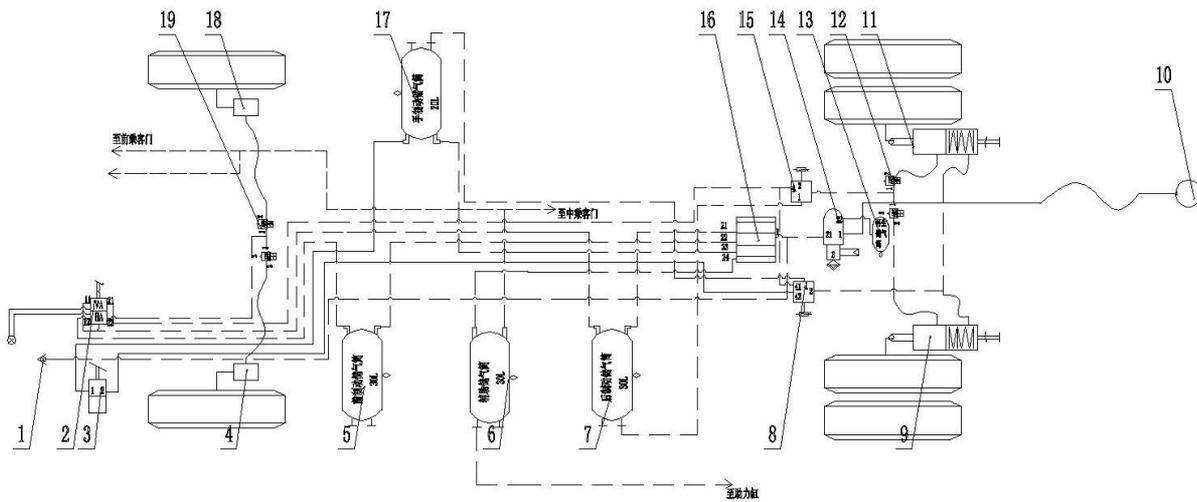
### 4. 调整制动间隙

- (a). 用千斤顶顶起需要调整的车轮，放入保险铁凳。
- (b). 拧紧调整螺栓至车轮用手转不动为止，然后再回转 1/3 周（约刹车蹄片与刹车鼓 0.4~0.7 mm）。

△提示：

顺时针调整螺栓将调小摩擦片与制动鼓之间的间隙，逆时针调整螺栓将调大摩擦片与制动鼓之间的间隙。

部件图



1	接头
2	制动踏板带制动总泵
3	手控阀
4	左前制动气室
5	前制动储气筒
6	辅助储气筒
7	后制动储气筒
8	差动阀
9	左后制动气室
10	空压机
11	右后制动气室
12	后ABS

13	再生储气筒
14	干燥器
15	继动阀
16	四回路保护阀
17	手制动储气筒
18	右前制动气室
19	前ABS

# 制动踏板

## 调整

△提示：

每次对刹车总泵维修后都要进行制动踏板的自由行程的调整。



### 1. 调整制动踏板的自由行程

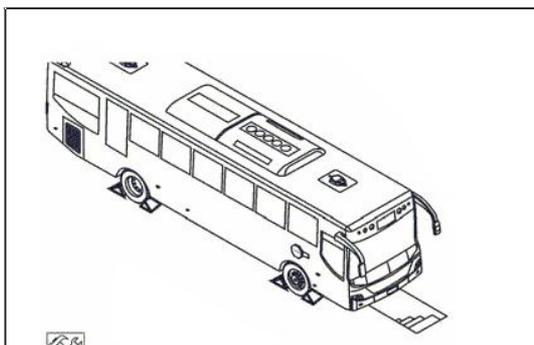
- (a). 用一开口扳手固定调整螺栓，另一扳手松开锁紧螺母，用扳手调整螺栓来调整制动踏板的自由行程，调整完后紧固锁紧螺母。

踏板自由行程：2~4mm

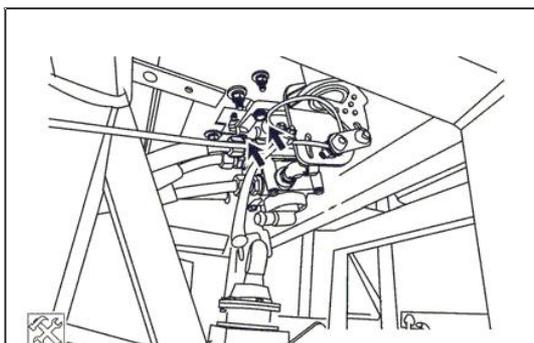
△提示：

顺时针调整螺栓为调大制动踏板的自由行程；逆时针调整螺栓为调小制动踏板的自由行程。

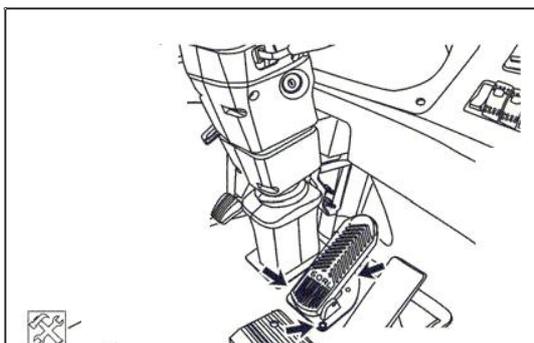
## 更换



1. 固定车辆
  - (a). 将车开到地沟，启用驻车制动，用三角楔块挡住车轮。



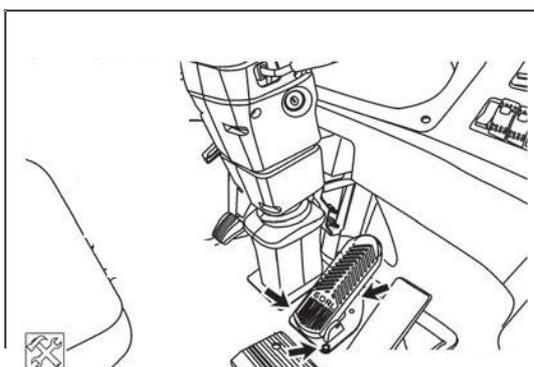
2. 拆卸制动踏板
  - (a). 拆卸制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并将制动总泵放置到不影响拆卸的地方。



- (b). 拆卸制动踏板与车身连接的固定螺栓并取下制动踏板。

△提示：

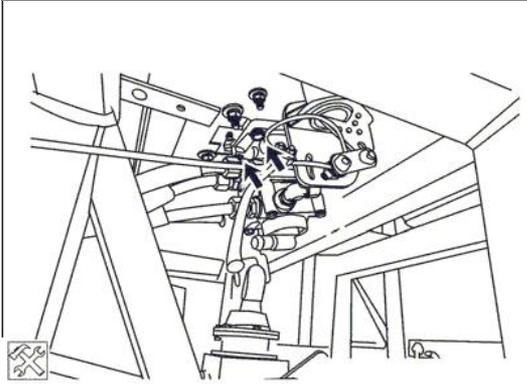
拆卸制动踏板时，需要两人配合作业。



3. 安装制动踏板
  - (a). 安装制动踏板与车身连接的固定螺栓并紧固。  
扭矩：25~30N•m

△提示：

安装制动踏板时，需要两人配合作业。



- (b). 安装制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并紧固。

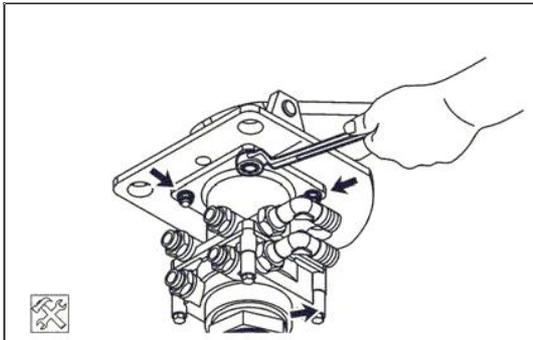
扭矩：23~25N•m

△提示：

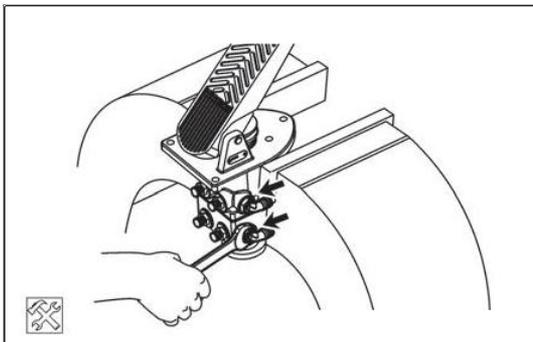
安装制动踏板时，需要 两人配合作业。

# 制动总泵

## 检测



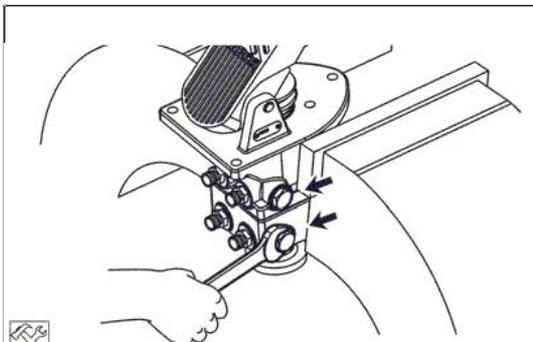
1. 检测制动总泵
  - (a). 拆卸制动总泵 ( 见 行车制动 - 制动总泵, 更换 )。
  - (b). 组装制动总泵与制动踏板。



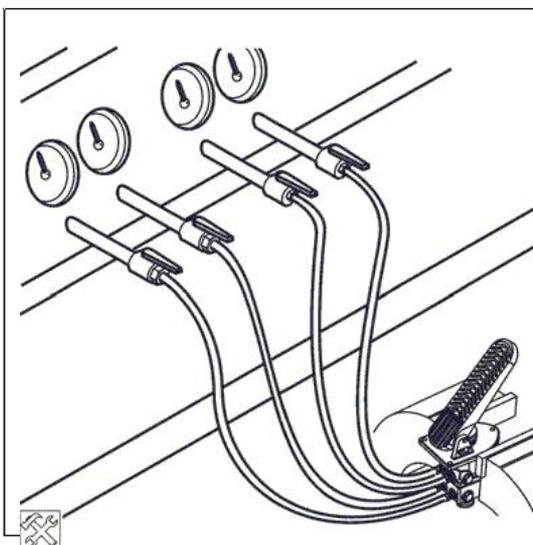
- (c). 拆卸制动总泵与气压表相连的两个直角接头体。

△提示:

先拧松直角接头体的锁紧螺母, 然后拆卸直角接头体。



- (d). 用堵塞将制动总泵至气压表管路出气口堵上。



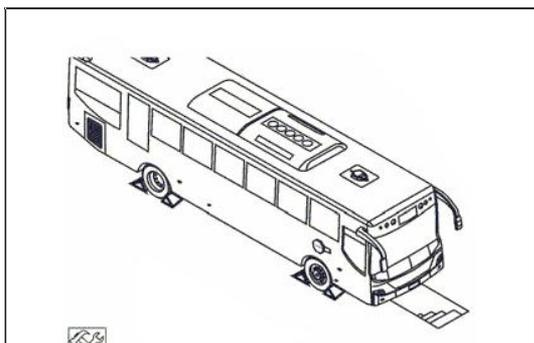
- (e). 连接制动总泵进、出气管, 打开气源开关。
  - 松开制动踏板, 将制动总泵内充注压力达到 1000KPa, 检测制动总泵密封性。若制动总泵漏气, 请更换。

△提示:

检测制动总泵是否泄漏可以将制动总泵外部涂上肥皂水或将制动总泵放入水中。

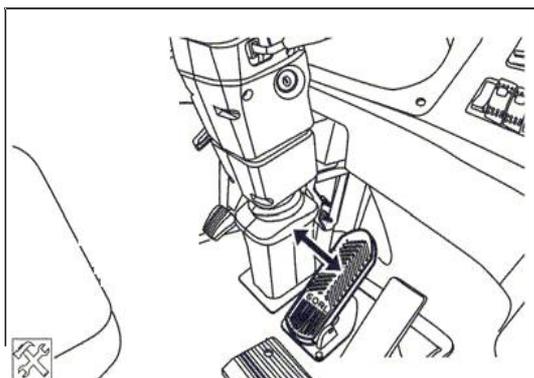
- 轻踩下制动踏板, 制动总泵 A 出气口应先出气。将制动踏板踩至底部 B 出气口出气, 若出气顺序相反或出气口没有出气, 请更换制动总泵。

## 更换

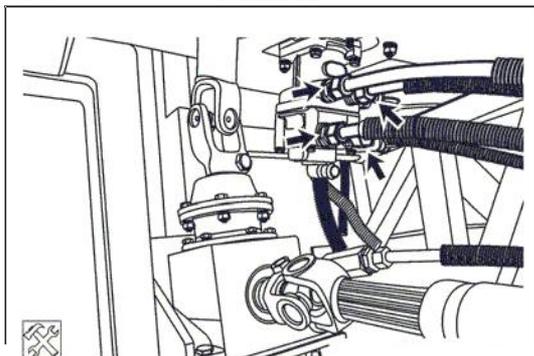


### 1. 拆卸制动总泵

(a). 将车开到地沟，启用驻车制动，用三角楔块挡住车轮。



(b). 关闭发动机，反复踩动制动踏板，直至气压表上气压读数为 0KPa。



(c). 断开所有与制动总泵连接的气管。

△提示：

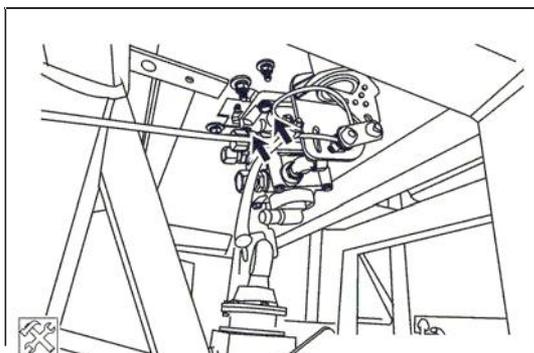
拆卸气管时应在气管和总泵上做出必要的标记，以免安装时将气管混装。

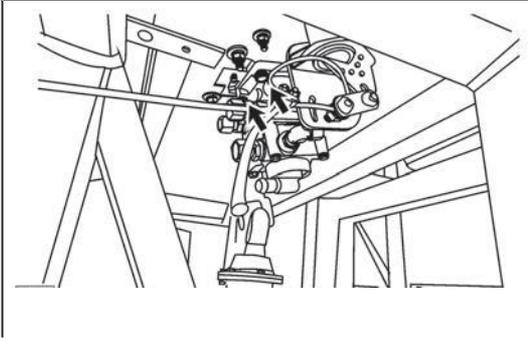
① 注意：

- 拆卸气管时遇到直通接头时，尽可能使用两个扳手进行拆装，以免气管接头随之转动造成拆卸困难或损坏部件。

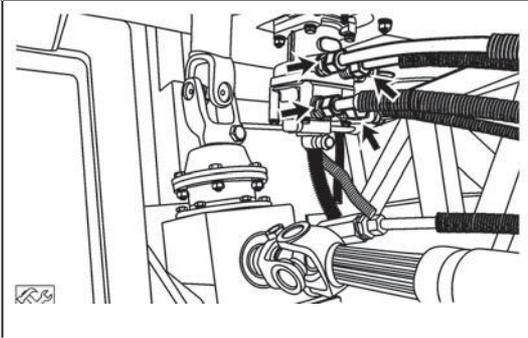
- 断开的气管，必须用堵盖堵住气管及部件的进出气口，以免脏物进入制动系统，影响制动系统性能。

(d). 拆卸制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓。





2. 安装制动总泵
  - (a). 安装制动总泵与制动踏板连接的固定螺栓并紧固。  
扭矩：23~25N•m

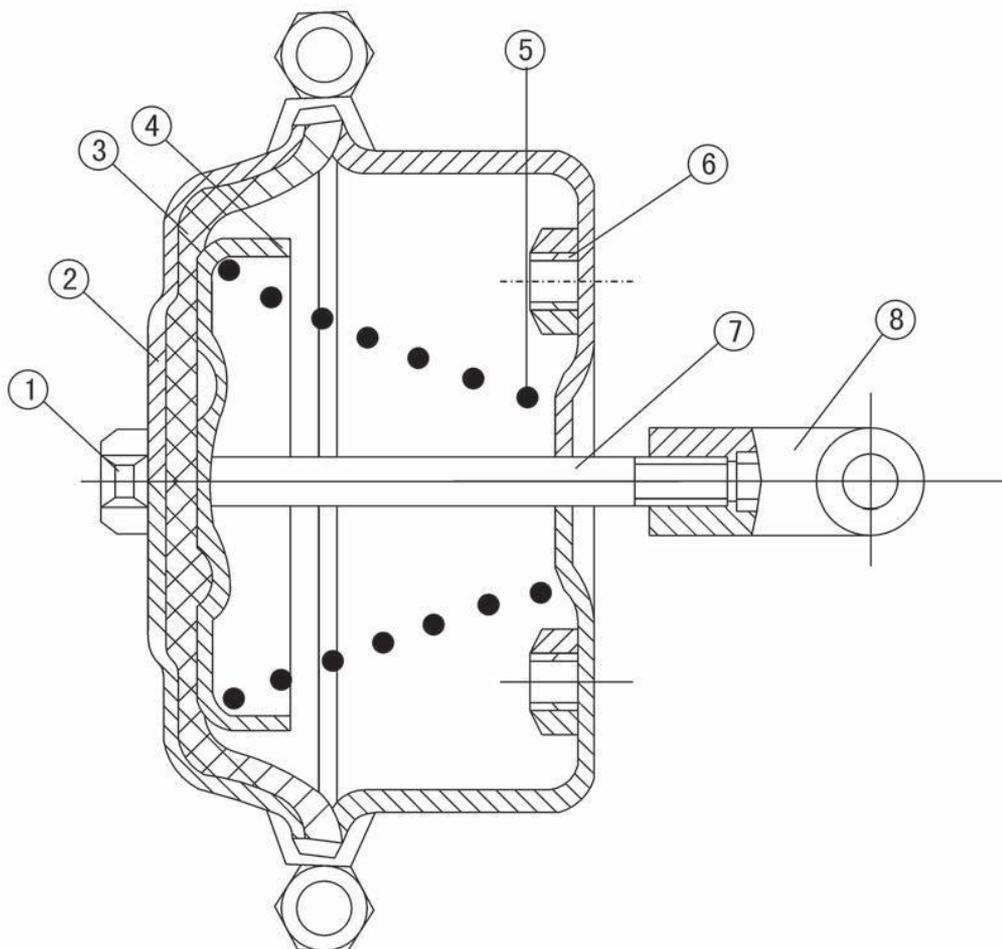


- (b). 按照标记和位置安装与制动总泵连接的进、出气管，并将气管螺母紧固。  
扭矩： $\phi 8$  32N•m  
 $\phi 6$  18N•m  
 $\phi 12$  42N•m

**注意：**  
安装时在气管接头螺纹处涂抹密封胶，遇到直通接头时，尽可能使用双扳手进行拆装，以免气管接头随之转动造成安装困难或损坏部件。

3. 调整制动踏板自由行程 (制动踏板，调整 )

# 前制动气室 工作原理



1	进气口
2	前壳体
3	膜片
4	承压盘

5	回位弹簧
6	后壳体
7	推杆
8	连接叉

前制动气室的作用是输入不同的气压产生不同的推力，通过制动凸轮制动蹄片与制动鼓对前桥制动鼓产生不同强度的制动作用。

不制动时，回位弹簧 5 推动承压盘 4 连同膜片 3 左移与前壳体 2 紧贴，整个制动气室用螺栓通过支架固定在转向节上。

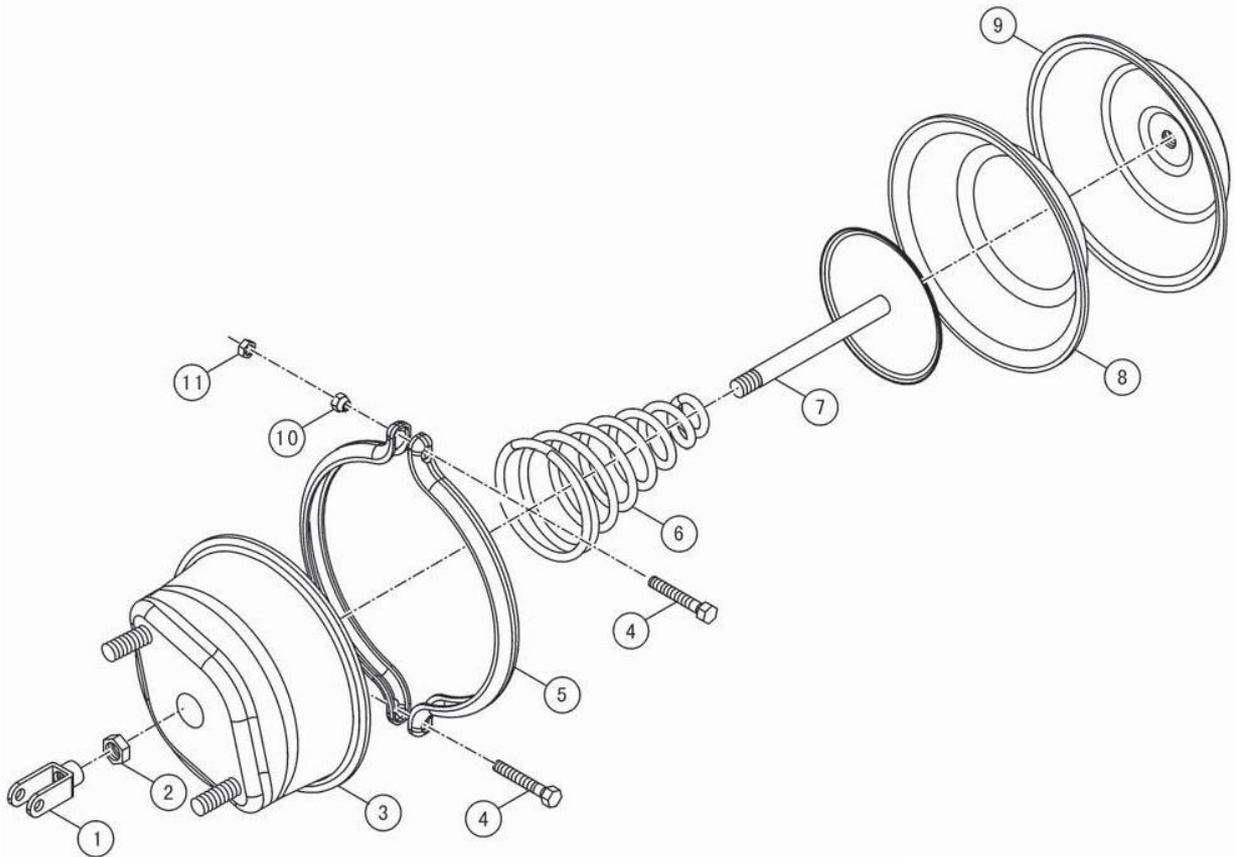
制动时，压缩空气从进气口 1 进入制动气室，膜片 3 在气体压力作用下克服回位弹簧弹力右移，通过承压盘 4 推动推杆 7、连接叉 8 右移，使制动调整臂绕凸轮轴转过一个角度，制动调整臂带动制动凸轮转动，凸轮使制动蹄张开，制动蹄压向制动鼓，从而产生制动。

解除制动时，制动气室中的压缩空气经制动阀或快放阀排入大气，膜片 3 和承压盘 4 连同推

杆 7 在回位弹簧 5 的作用下左移，带动制动高速臂反向转动，制动凸轮回位，制动蹄在回位弹簧 5 的作用下收拢，磨擦力矩消失，制动作用解除。

---

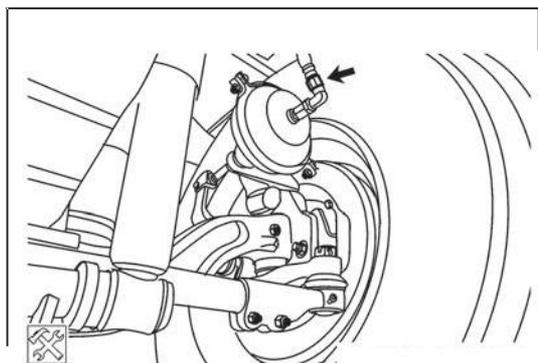
部件图



1	连接叉
2	锁紧螺母
3	前壳体
4	承压盘
5	卡箍
6	复位弹簧

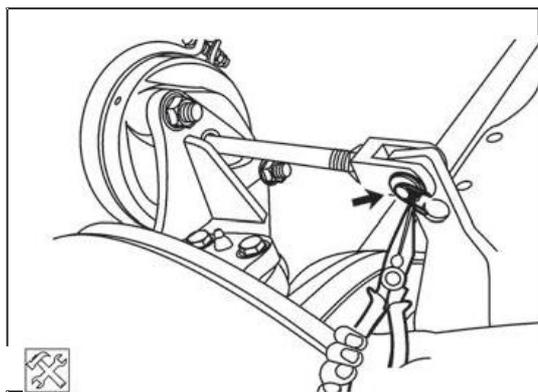
7	回位弹簧
8	后壳体
9	后壳体
10	螺母
11	锁紧螺母

## 检修

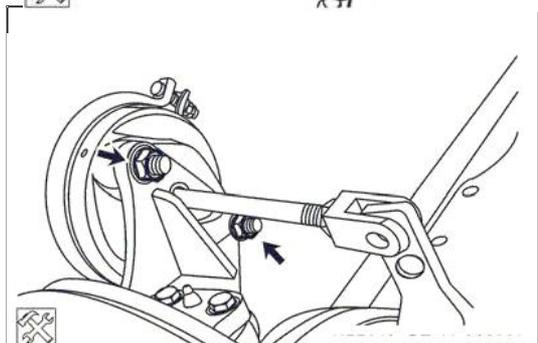


1. 拆卸前制动气室
  - (a). 拆卸与前制动气室连接的制动气管接头固定螺母并取出气管。

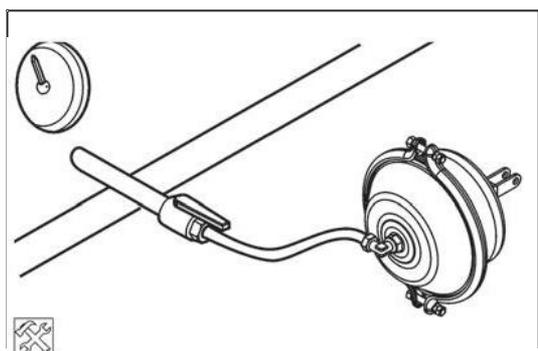
△提示：  
断开气管后需用堵盖将其密封，防止脏物进入。



- (b). 用钳子将前制动气室推杆叉上连接的开口销拧直并拔出，取下平垫圈及平头销轴。

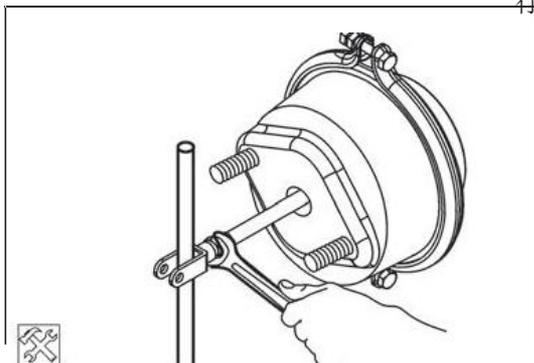


- (c). 拆卸前制动气室与前制动气室支架连接的固定螺母。
  - (d). 取出前制动气室。



2. 检测前制动气室
  - (a). 将前制动气室放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，将前制动气室内充注压力达到 700~800KPa，检测前制动气室是否有泄漏，如有泄漏请更换或维修。

△提示：  
检测前制动气室是否泄漏可以将前制动气室外部涂上肥皂水或将前制动气室放入水中。

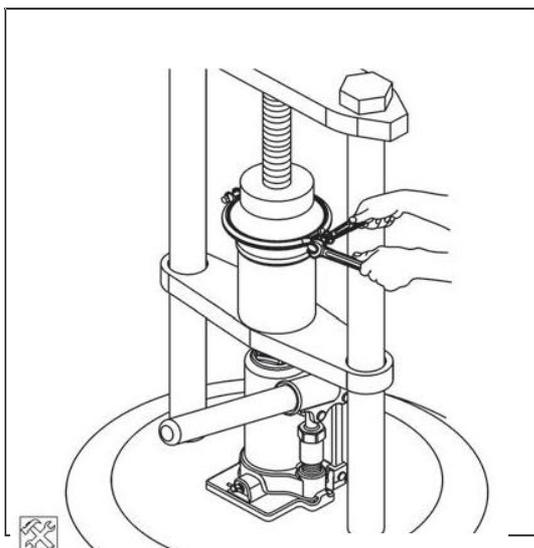


3. 分解前制动气室

- (a). 拆卸前制动气室连接叉锁紧螺母并将连接叉取下。

△提示:

拆卸连接叉锁紧螺母时, 要用工具将连接叉固定, 防止连接叉随锁紧螺母转动, 造成拆卸麻烦。



- (b). 将前制动气室固定到拆装架上, 用千斤顶将前制动气室压住, 拆卸前制动气室卡箍上的锁紧螺母及固定螺母。

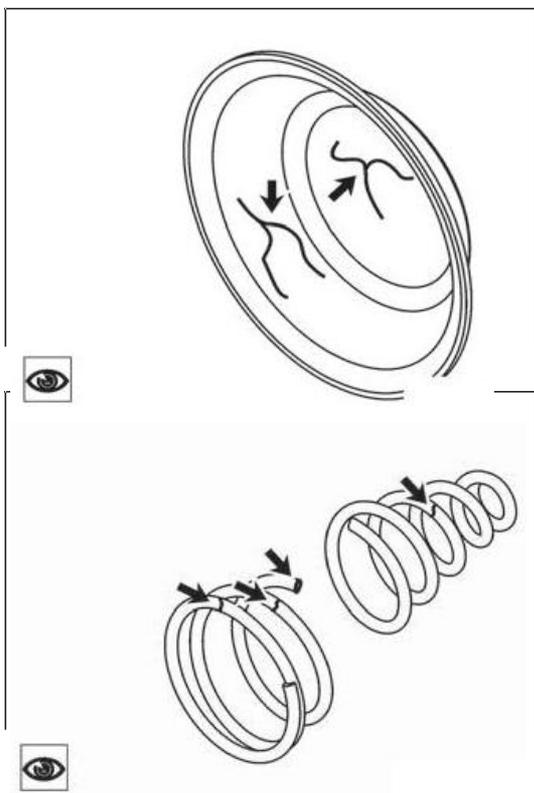
△提示:

千斤顶不可过度用力顶起, 以免损坏制动气室。

- (c). 取下前制动气室卡箍。
- (d). 取出前制动气室各部件。

ⓘ 注意:

缓慢降下千斤顶, 等前制动气室内的复位弹簧恢复自由状态时再行分解。

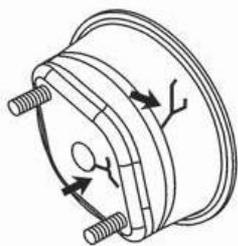


4. 检查前制动气室部件

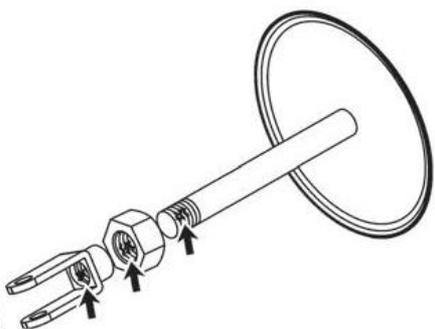
- (a). 检查橡胶膜片有无裂纹或老化现象, 如有请更换。

- (b). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象, 如有请更换。

- (c). 检查壳体是否有裂纹或损坏，如有请更换。



- (d). 检查连接叉、锁紧螺母及推杆的丝牙，如有损坏请更换。

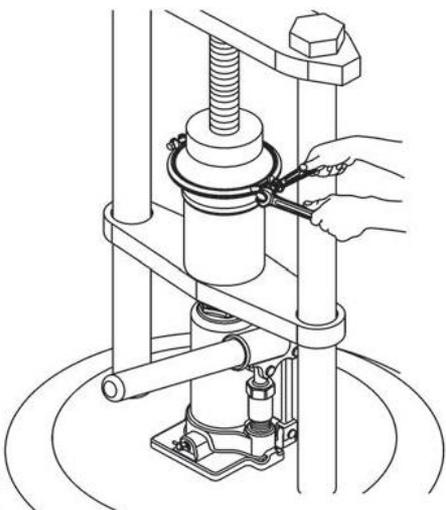


#### 5. 组装前制动气室

- (a). 按照装配关系安装前制动气室内各部件，用制动气室拆装架压紧前制动气室，安装前制动气室卡箍上的螺栓，并紧固固定螺母及锁止螺母。

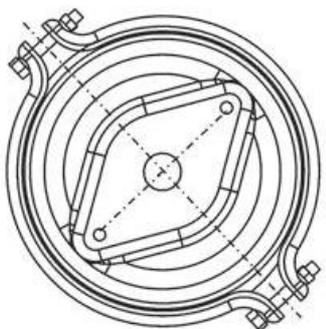
△提示：

千斤顶不可过度用力顶起，以免损坏制动气室。



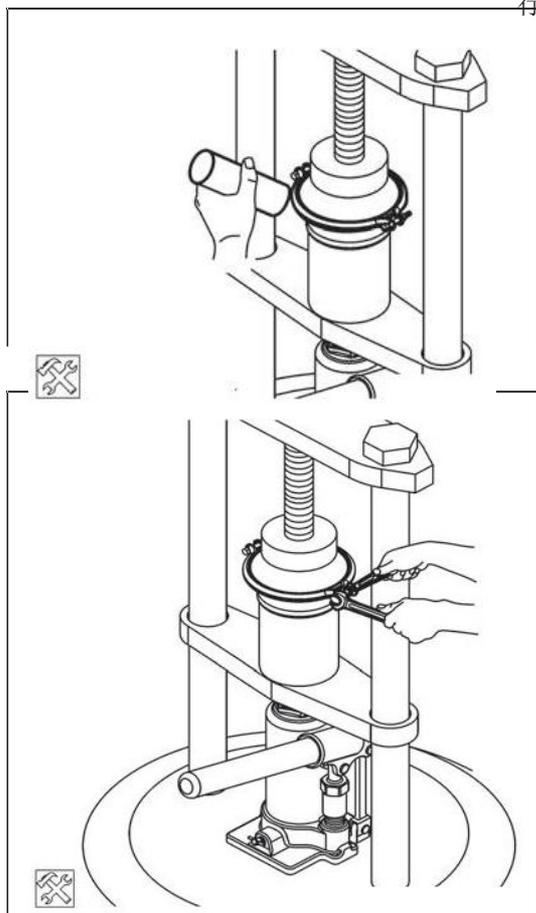
△提示：

安装卡箍固定螺栓时位置连接线应与前制动气室固定螺栓安装孔位置连接线垂直，以防卡箍螺栓损坏轮胎。



行车制动 - 前制动气室

(b). 用铜棒轻轻敲击卡箍四周，使卡箍与壳体更加贴合。

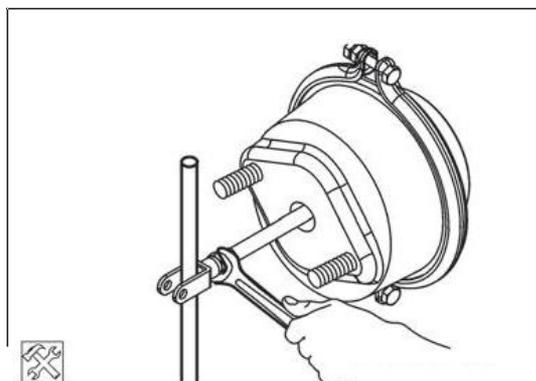


(c). 再次紧固制动气室卡箍上的锁紧螺母，降下拆装架千斤顶。

(d). 安装前制动气室连接叉锁紧螺母及连接叉，并将推杆叉锁紧螺母紧固。

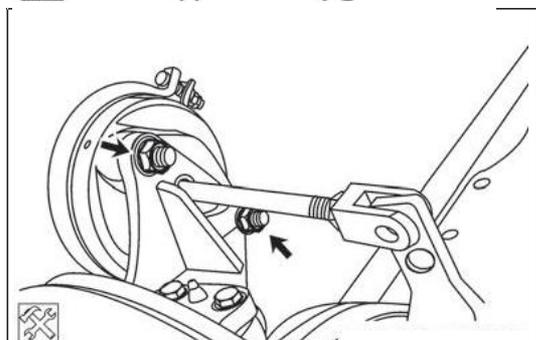
△提示：

安装连接叉锁紧螺母时，要用工具将连接叉固定，防止连接叉随锁紧螺母转动，造成拆卸麻烦。



6. 安装前制动气室

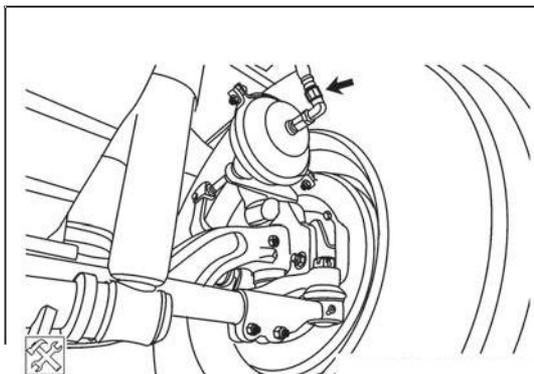
(a). 安装前制动气室与制动气室支架连接的固定螺母。



行车制动 - 前制动气室



- (b). 安装推杆叉与调整臂连接的平头销，安装平垫圈及开口销，并将开口销锁止。



- (c). 安装前制动气室制动软管并将制动软管螺母紧固。

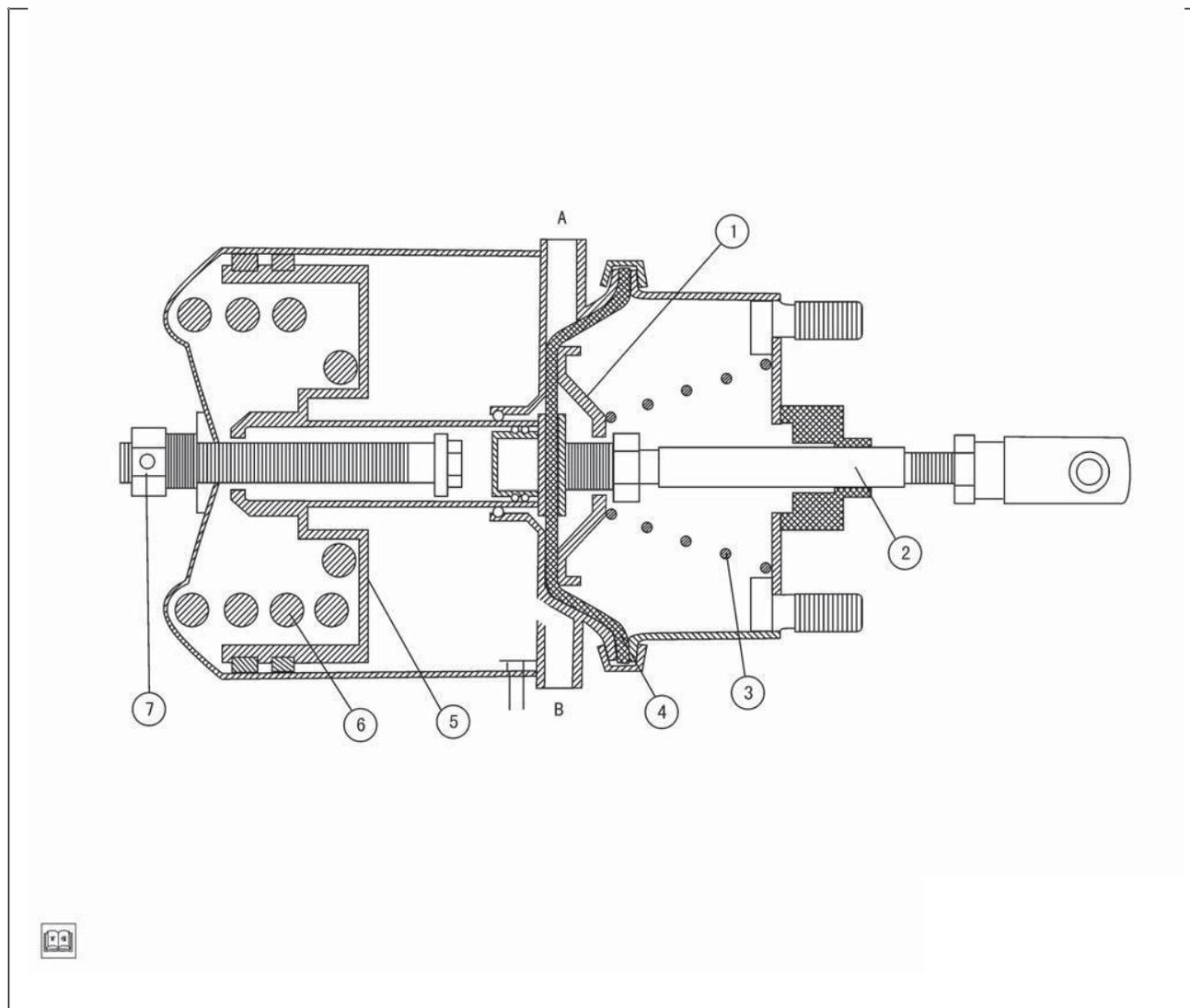
扭矩：40~45N•m



注意：  
安装时在气管接头螺纹处涂抹密封胶。

# 后制动气室

## 工作原理



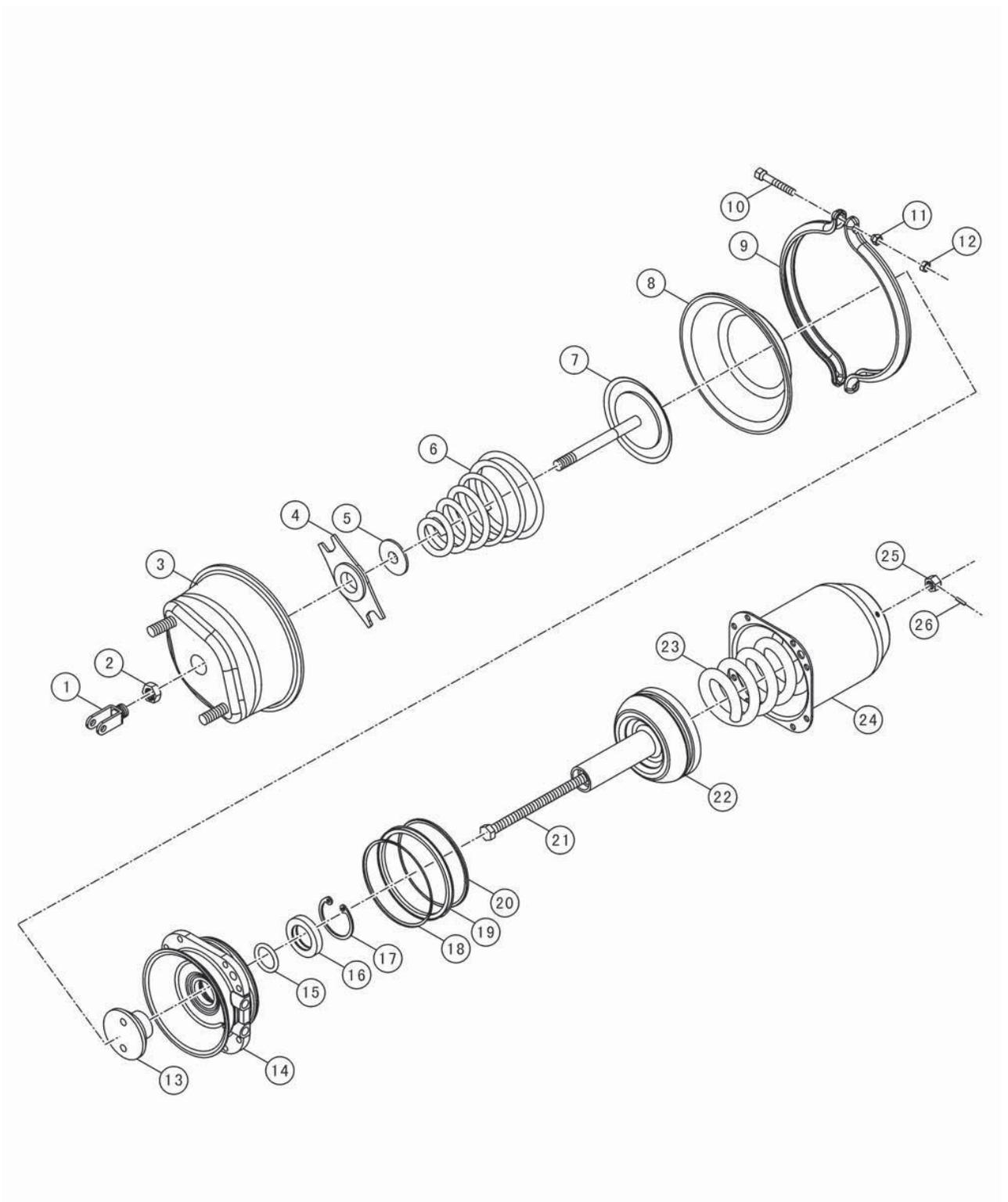
1	活塞
2	推杆
3	弹簧
4	膜片

5	活塞
6	弹簧
7	螺栓

后制动气室为复合式制动气室，复合式制动气室既对后桥主制动产生制动作用，又可实施驻车制动与应急制动。

主制动气室与驻车制动气室成一个整体。主制动气室采用膜片制动机构，驻车制动气室采用弹簧储能放气制动装置。驻车制动气室充气压力由 B 进入气室时作用在活塞 5 上，与弹簧 6 的推力成相反作用。当充气压力大于 650KPa 时，活塞压缩弹簧向左行至极限位置，从而解除制动。如果气室空气经 B 完全放空，则活塞被弹簧 6 推向右行，并通过中空的推杆推动主制动气室推杆伸出产生制动力，最大制动强度取决于弹簧预紧力。当 B 输入压力低于 650KPa 时，活塞连同推杆也要伸出产生制动，但制动强度随输入气压值成反比关系。输不同气压可产生不同强度的制动效果。因此驻车制动气室又是应急制动气室。

部件图



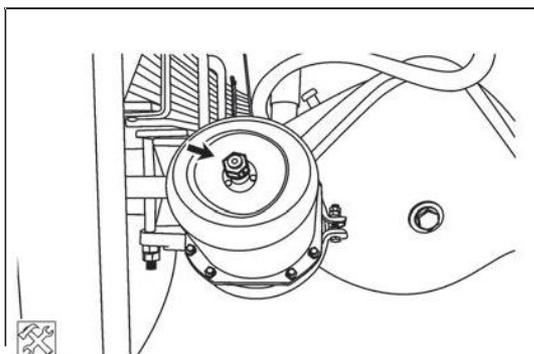
行车制动 - 后制动气室

1	连接叉
2	锁紧螺母
3	壳体
4	定位垫片
5	弹簧座
6	复位弹簧
7	支撑盘
8	橡胶膜片
9	卡箍
10	螺栓
11	螺母
12	锁紧螺母
13	膜片推盘

14	中间连接体
15	O 形密封圈
16	密封胶圈
17	卡箍
18	刮油环
19	密封圈
20	刮油环
21	解除制动螺栓
22	活塞
23	复位弹簧
24	缸套
25	调整螺母
26	锁销



## 检修

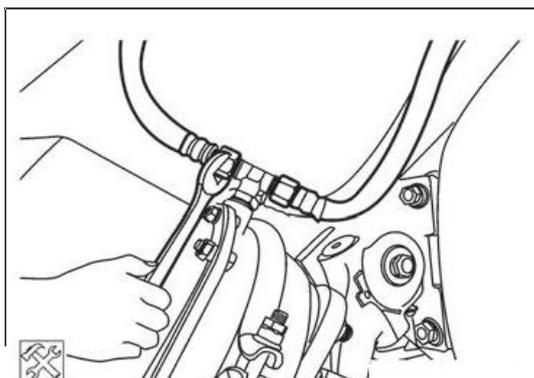


### 1. 拆卸后制动气室

- (a). 解除驻车制动。

△提示:

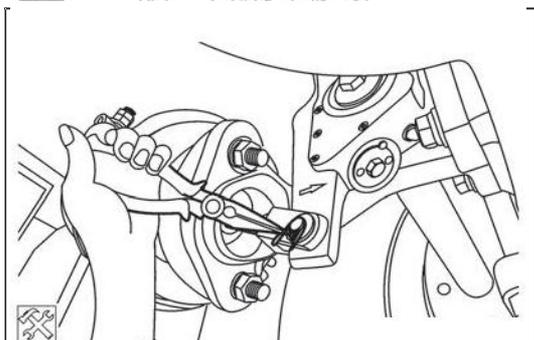
用工具转动螺栓，把螺栓拧到最高点后关闭驻车制动手柄。



- (b). 断开行车制动、驻车制动管路与后制动气室的连接管螺母并将气管取下。

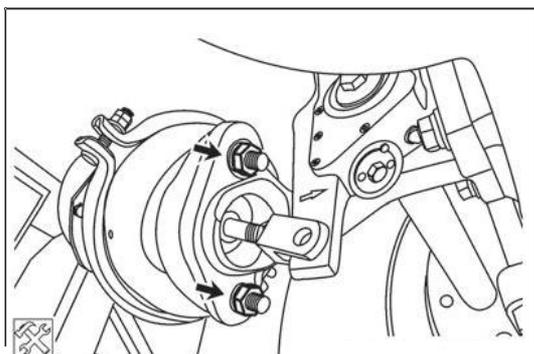
△提示:

拆卸的管路最好做上标记，以免在安装时混装。



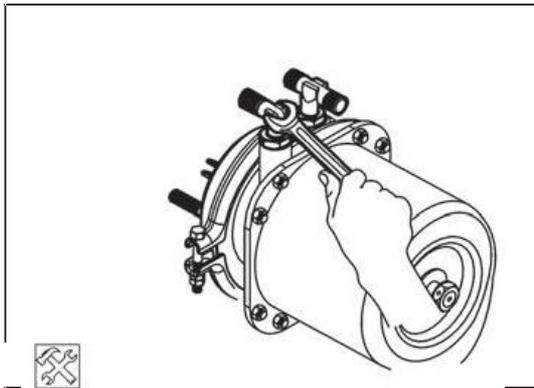
- (c). 用钳子拧直开口销并将其取下。

- (d). 取下后制动气室推杆叉上连接的销轴。



- (e). 拆卸后制动气室与后制动气室支架连接的固定螺母。

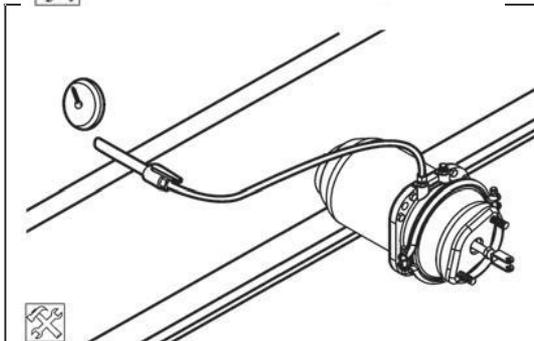
- (f). 取出后制动气室。



- (g). 拆卸后制动气室上的直角接头体及三通接头体。

△提示:

先将接头体锁紧螺母拧松, 然后再拆卸接头体。拆卸时需在对应的接头体及安装孔上做上标记, 以免在安装时混装。



## 2. 检测后制动气室

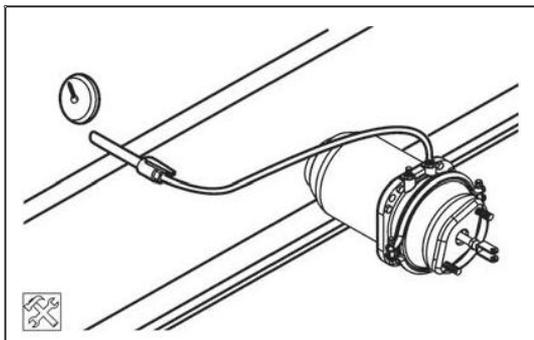
- (a). 将后制动气室放置到实验台上, 连接驻车制动气室进气口, 打开气源开关, 将 700~800 KPa 以上压缩气体充至后制动气室, 推杆应缩回, 如果没有缩回请检修, 并检测后制动气室是否有泄漏, 如有泄漏请检修。

△提示:

检测前制动气室是否泄漏可以将前制动气室外涂肥皂水或将前制动气室放入水中。

❶ 注意:

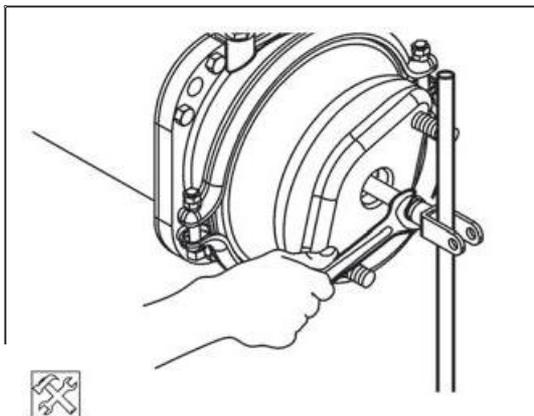
测试前应将后制动气室尾部的驻车制动解除螺栓紧固到位。



- (b). 连接行车制动气室进气管, 打开气源开关, 将 700~800KPa 以上压缩气体充至后制动气室, 推杆应伸出, 如果没有伸出请检修。

❶ 注意:

测试前应将后制动气室尾部的驻车制动解除螺栓扭松至解除位置。

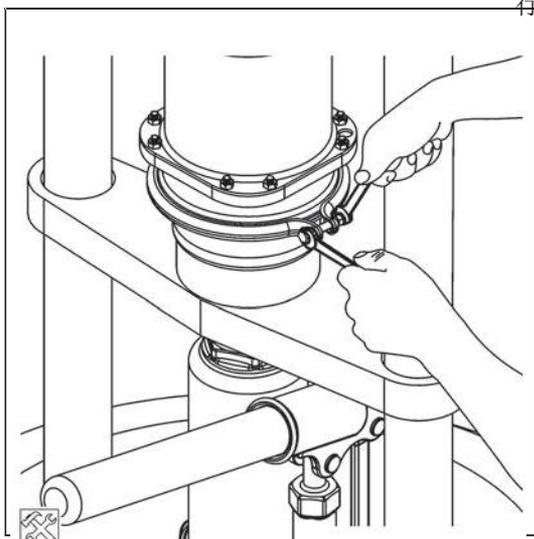


## 3. 分解后制动气室

△提示:

分解后制动气室前应在驻车制动接口处装一带有充气管的接头, 将驻车制动气室用不小于 600KPa 的气压充气, 以便于后制动气室的分解。

- (a). 拆卸后制动气室连接叉锁紧螺母并取下推杆连接叉。

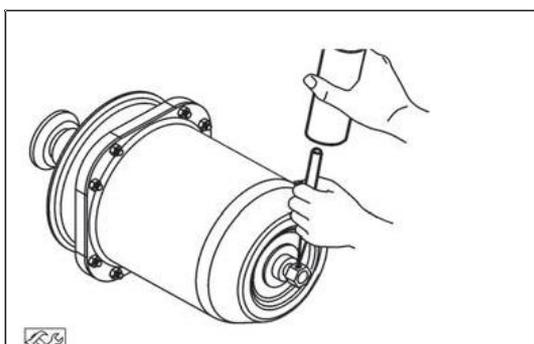


- (b). 将后制动气室放置到拆装架上，用千斤顶将后制动气室压住，拆卸后制动气室卡箍上的锁紧螺母及固定螺母。

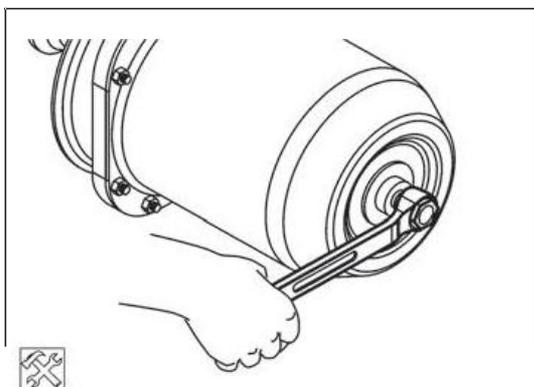
△提示：

千斤顶不可过度用力顶起，以免损坏后制动气室。缓慢降下千斤顶，等后制动气室内的复位弹簧恢复自由状态时再行分解。

- (c). 取出后制动气室卡箍、复位弹簧、支撑盘及橡胶膜片。



- (d). 用尖头冲子冲出调整螺母上的锁销。

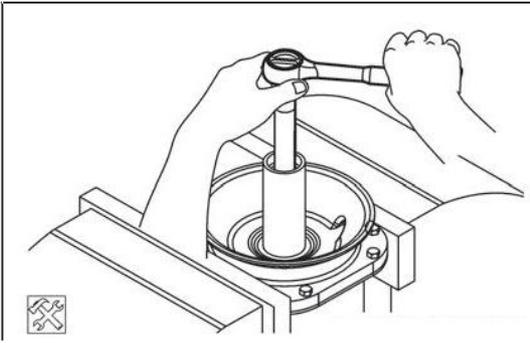


- (e). 拆卸调整螺母。

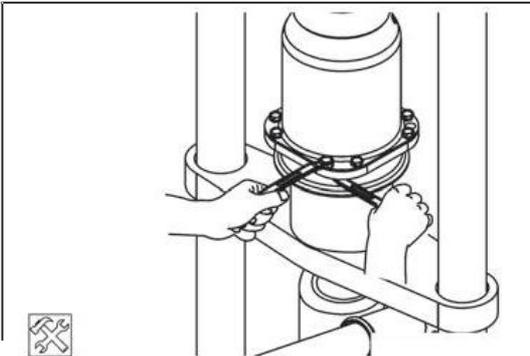
△提示：

拧出调整驻车制动解除螺栓可将驻车制动部分机械放松，用于在无压缩空气的情况下手动解除驻车制动。

- (f). 拔下气管，使驻车制动活塞推杆伸出，旋转拆卸支撑盘。



(g). 拆卸解除制动螺栓。

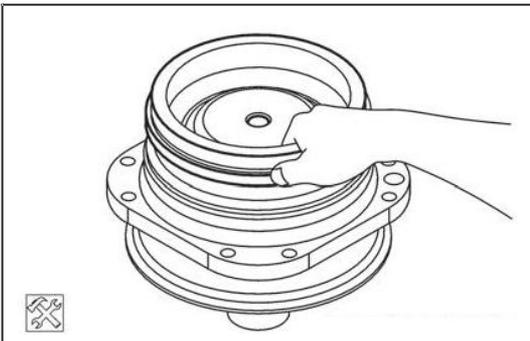


(h). 将驻车制动气室放到拆装架上用千斤顶顶起，拆卸中间连接体上的连接螺栓，并缓慢降下千斤顶。

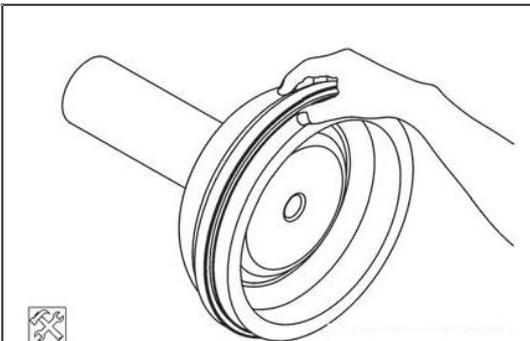


注意：

因为驻车制动气室内存在很强的弹簧预紧力，拆卸驻车制动气室时必须使用拆装架进行拆卸。



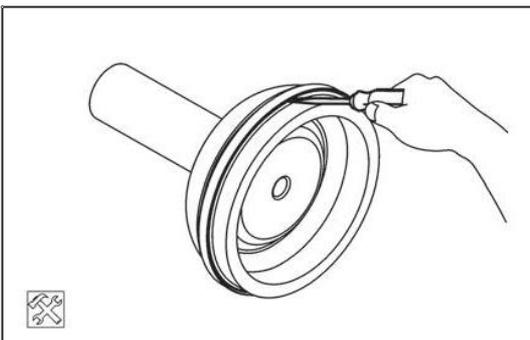
(i). 翻转后制动气室连接体取出活塞。



拆卸活塞上密封圈两侧的两个刮油封。

注意：

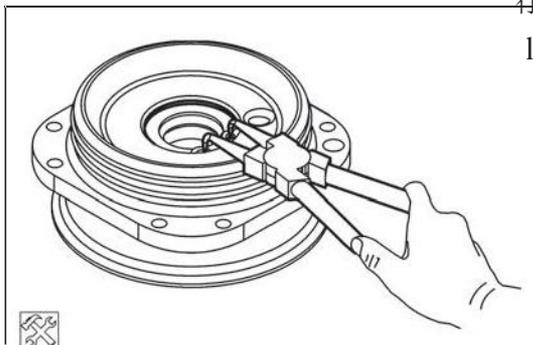
拆下的刮油封应更换新件。



拆卸活塞上的密封圈。

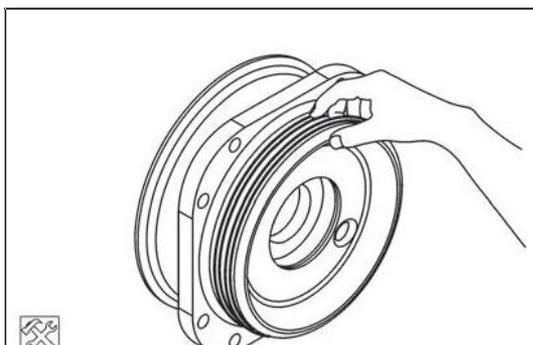
注意：

拆卸的密封圈应更换新件。



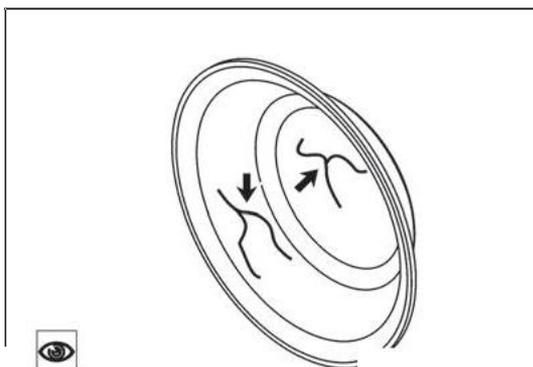
1). 拆卸连接体上的卡簧。

**注意：**  
拆下的橡胶垫圈和 O 型密封圈应更换新件。



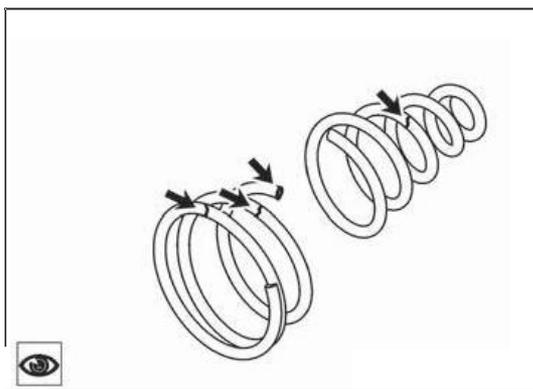
(m). 拆下连接体上的两个气室密封圈。

**注意：**  
拆下的密封圈应更换新件。

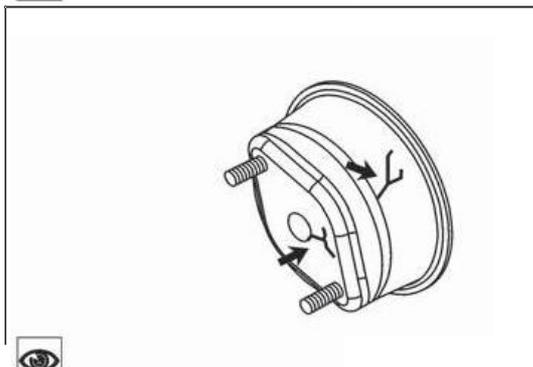


4. 检查后制动气室部件

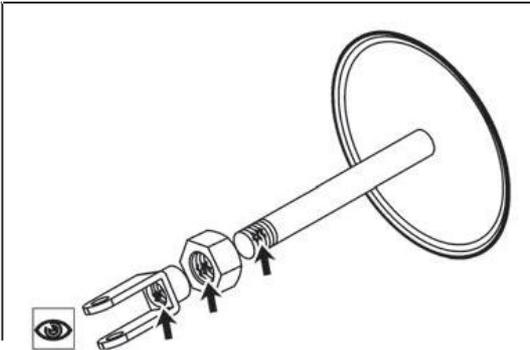
(a). 检查膜片有无裂纹或老化现象，如有请更换。



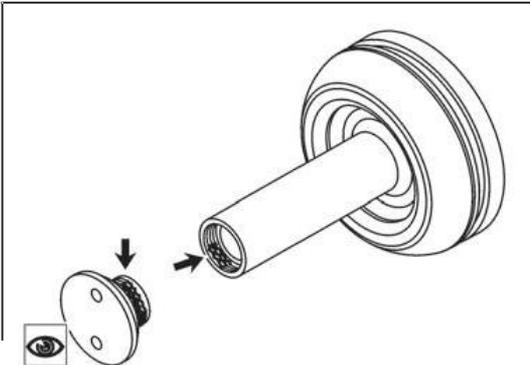
(b). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。



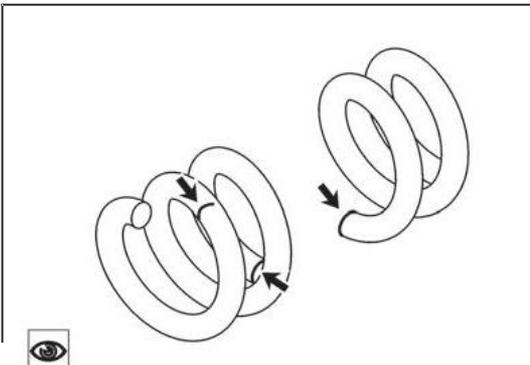
(c). 检查壳体是否有裂纹或损坏，如有请更换。



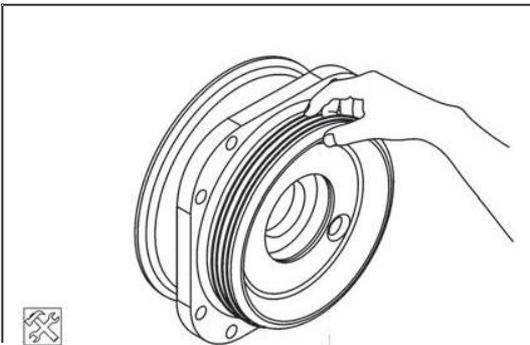
(d). 检查连接叉、锁紧螺母及推杆的丝牙，如有损坏请更换。



(e). 检查锁紧螺塞与活塞的丝牙，如有损坏请更换。



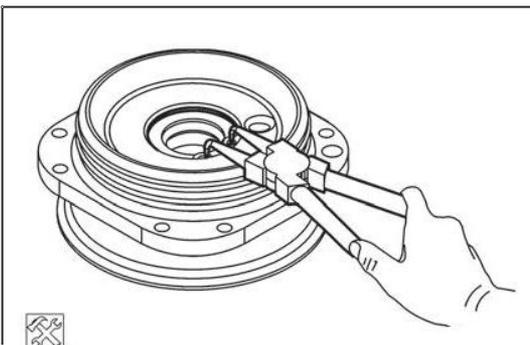
(f). 检查复位弹簧是否有裂纹、断裂或疲劳失效等现象，如有请更换。



### 5. 组装后制动气室

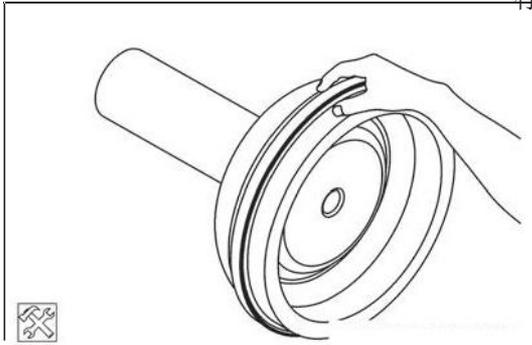
① 安装连接体上的两个气室密封圈。

注意：  
安装密封圈时应在密封圈上涂适量润滑脂。

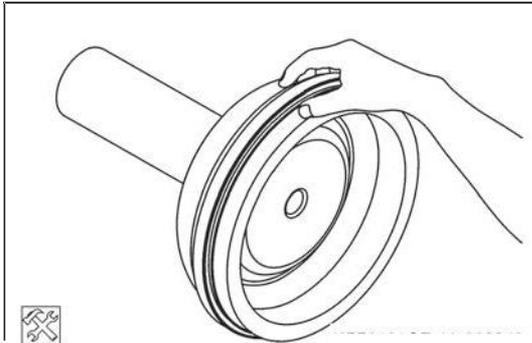


(b). 安装 O 型密封圈及橡胶垫圈，安装连接体上的卡簧，并确保卡簧安装到位。

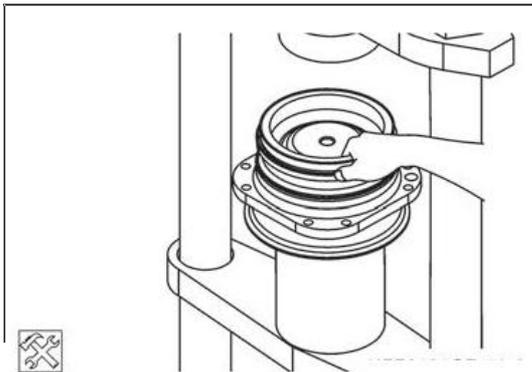
① 注意：  
安装橡胶垫圈和 O 型密封圈应涂适量润滑脂。



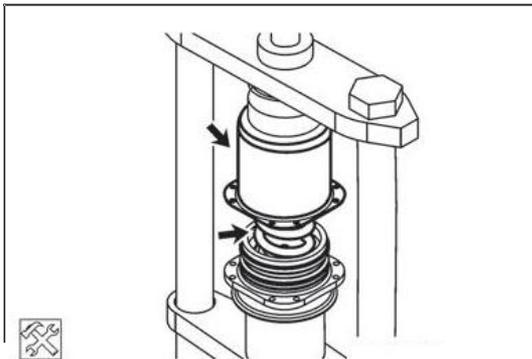
- (c). 安装活塞上的密封圈。  
① 注意：  
安装后应在密封圈上涂抹适量的润滑脂。



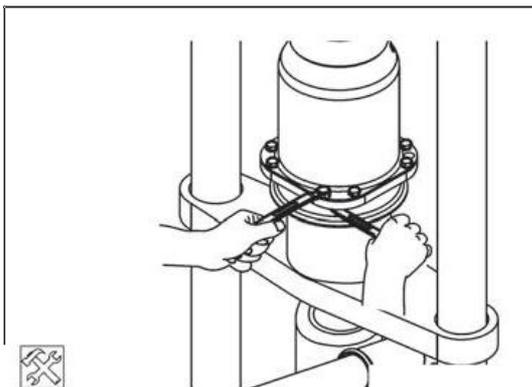
- (d). 安装活塞上的两个刮油封。  
① 注意：  
安装后应在刮油封及活塞推杆表面涂抹适量的润滑脂。



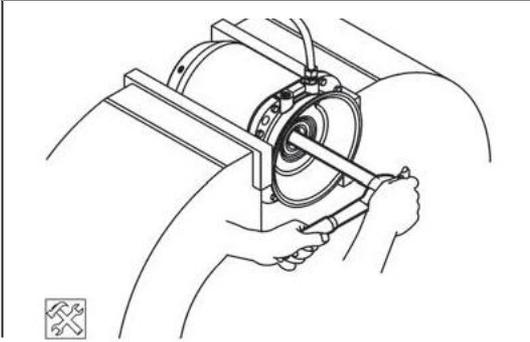
- (e). 缓慢装上活塞，以免损伤密封胶圈。



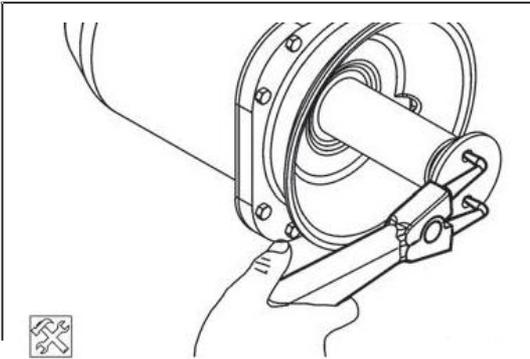
- (f). 安装复位弹簧及缸套，并用千斤顶拆装架压紧。  
① 注意：  
压紧时应使缸套与连接体螺栓孔对齐。



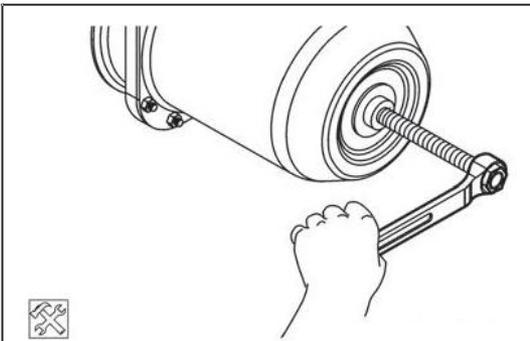
- (g). 安装连接体上的连接螺栓及螺母，并对称紧固螺母。  
扭矩：20~25N•m



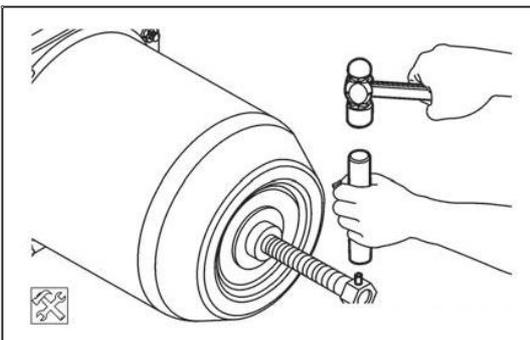
- (h). 在驻车制动气室内充气，使后制动气室处于解除制动状态，安装解除制动螺栓，并紧固。



- (i). 关闭气管使后制动气室推杆推出，安装锁紧膜片推盘并紧固。

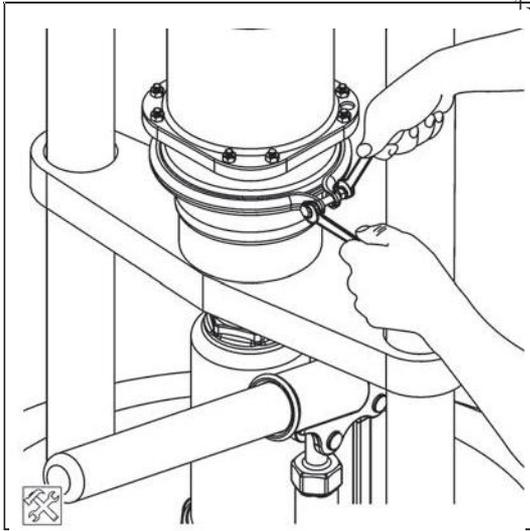


- (j). 安装驻车制动解除螺栓固定螺母。  
△提示：  
将固定螺母拧至与驻车制动解除螺栓插销孔对齐。

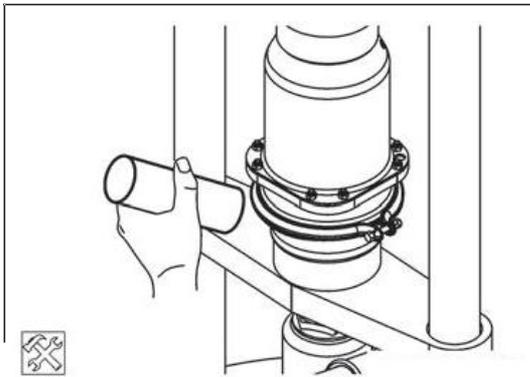


- (k). 安装调整螺母上的锁销。  
注意：  
安装锁销时应用铜棒，以免损坏锁销。

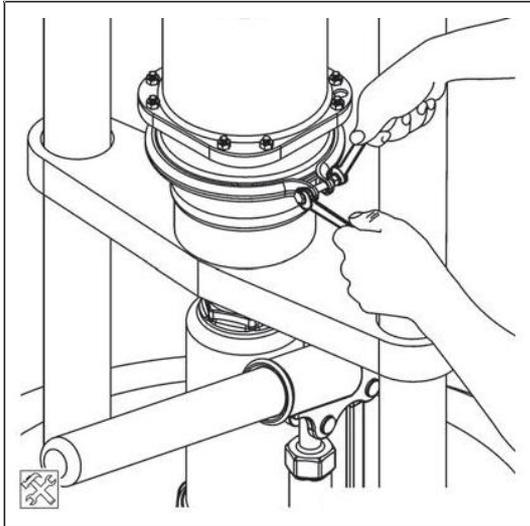
行车制动 - 后制动气室



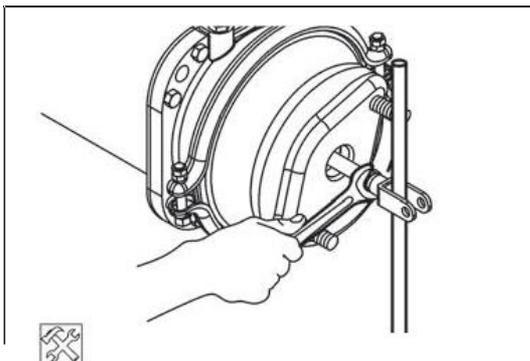
- (l). 安装行车制动复位弹簧、支撑盘与橡胶模片，用制动气室拆装架压紧后制动气室，安装后制动气室卡箍上的螺栓，并紧固螺母。



- (m). 用铜棒轻轻敲击卡箍四周，使卡箍与壳体更加贴合。



- (n). 再次紧固后制动气室卡箍上的螺栓及螺母。  
(o). 安装卡箍上的锁紧螺母并紧固，降下千斤顶从拆装架上取出后制动气室。

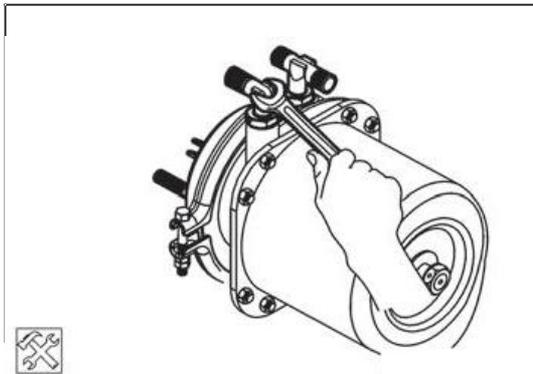


- (p). 安装后制动气室推杆连接叉锁紧螺母及推杆叉并紧固锁紧螺母。

6. 组装完成后再次对后制动气室进行检测

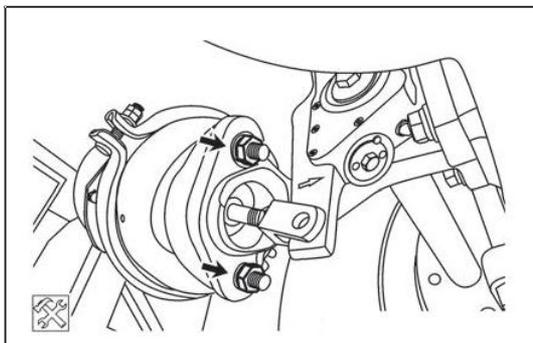
△提示:

再次检测的目的是避免在组装时没有装好, 造成漏气现象。

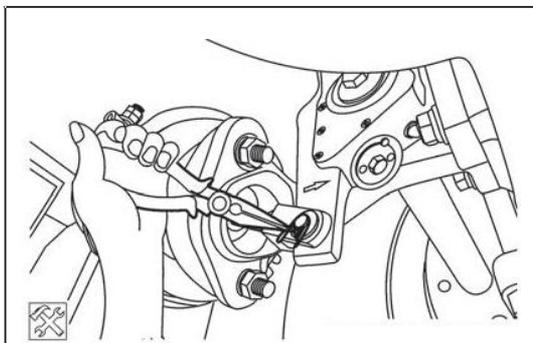


7. 安装后制动气室
- (a). 安装后制动气室上的直角接头体、三通接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。  
扭矩: 45~49N·m

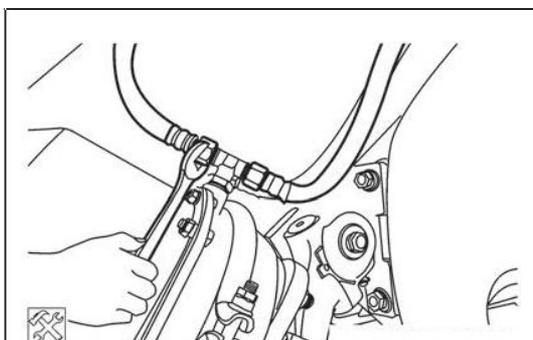
△提示:  
按照标记进行安装。



- (b). 安装后制动气室与后制动气室支架连接的固定螺母并紧固。  
扭矩: 130~135N·m

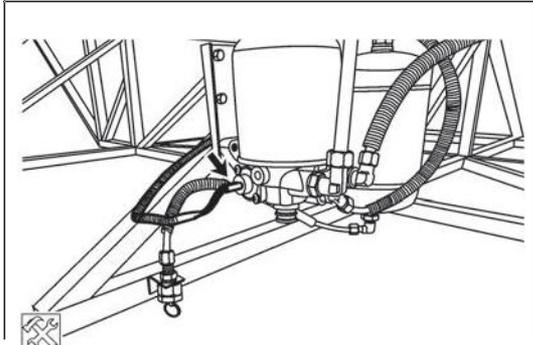


- (c). 安装后制动气室推杆叉上连接的销轴并装上开口销将其锁止。

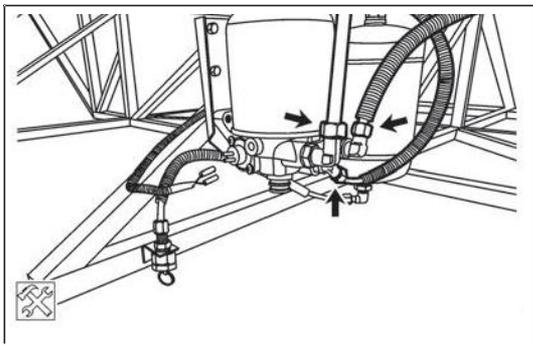


- (d). 安装行车制动、驻车制动管路与后制动气室连接的固定螺母。  
扭矩: 45~49N·m

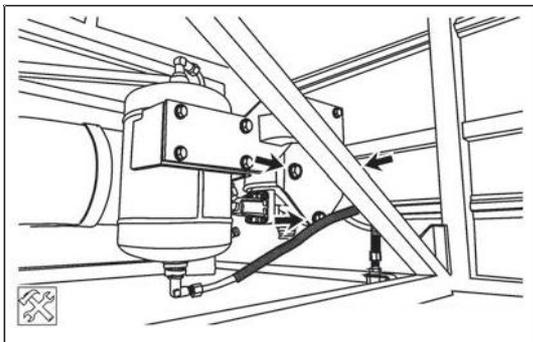
# 空气干燥器 更换



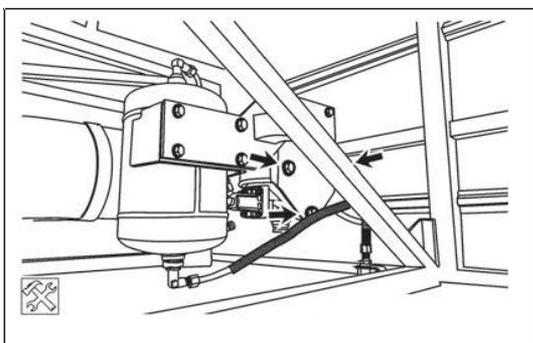
1. 拆卸空气干燥器总成
  - (a). 断开温度传感器引线接插件。



- (b). 断开所有与空气干燥器连接的气管，拆卸气管螺母并将气管拔出。

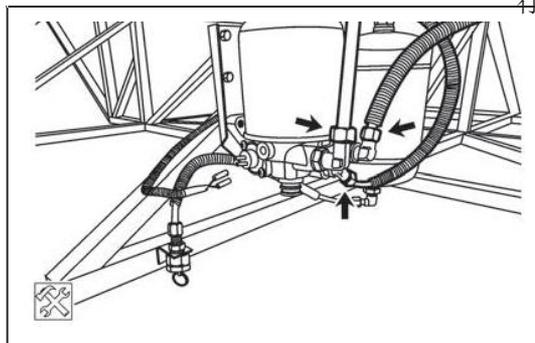


- (c). 拆卸空气干燥器固定螺栓，取下空气干燥器。



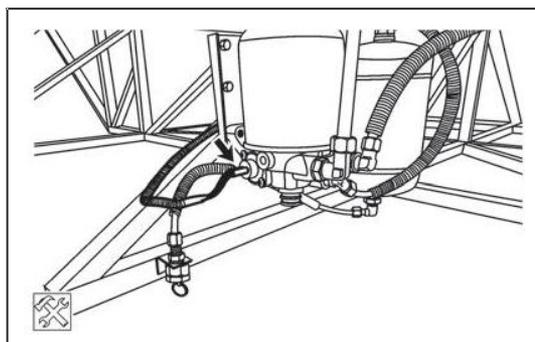
2. 安装空气干燥器总成
  - (a). 安装空气干燥器到支架上，装上固定螺栓并紧固。  
扭矩：20~25N•m

行车制动 - 空气干燥器



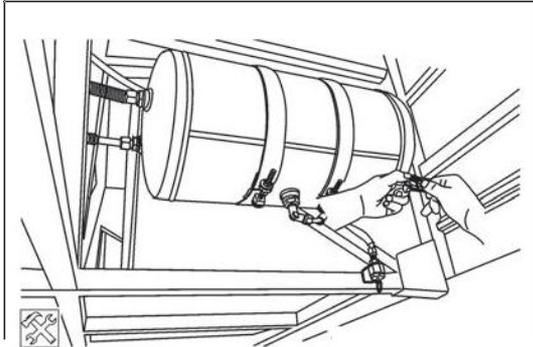
- (b). 安装与温度传感器连接的气管并紧固气管螺母。

扭矩：45~49N•m

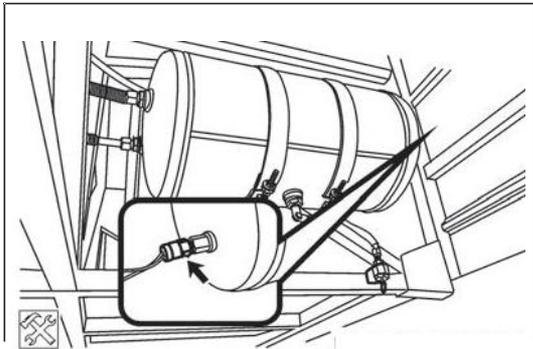


- (c). 连接气压过低报警器引线接插件。

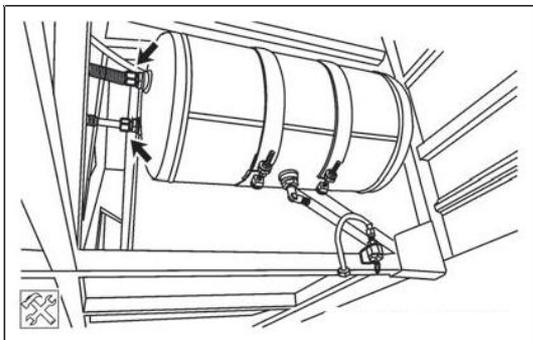
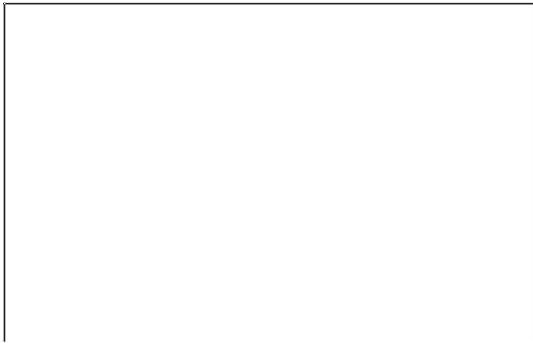
# 储气筒 检修



1. 拆卸储气筒
  - (a). 断开低压报警开关接插件。

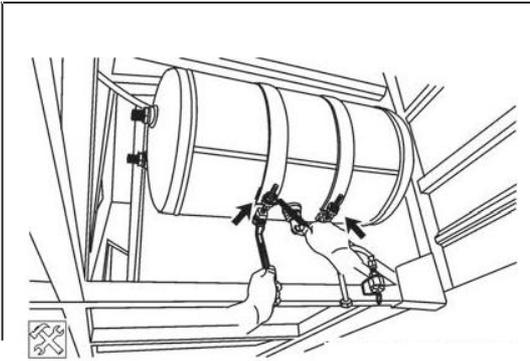


- (b). 拆卸低压报警开关。

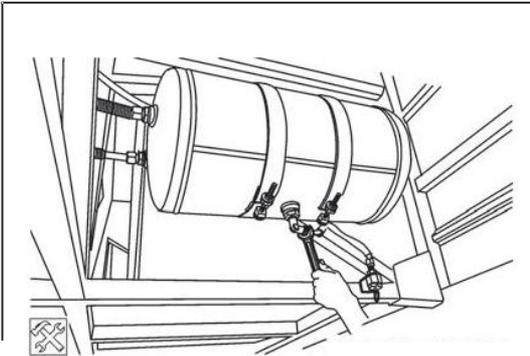


- (c). 拆卸气管与储气筒连接的管螺母并拔出气管。

行车制动 - 储气筒



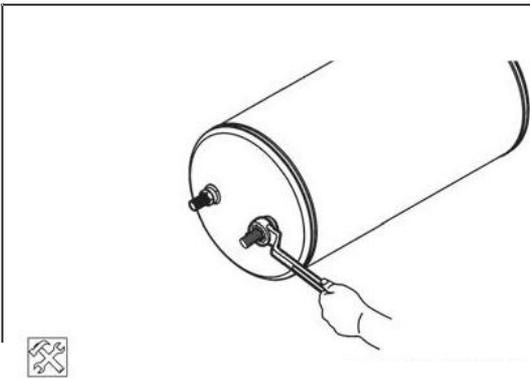
- (d). 拆卸储气筒环箍固定螺栓及螺母。
- (e). 取下储气筒。



- (f). 拆卸放水阀总成。
  - 拆卸放水阀水管与放水阀连接的管螺母。
  - 拆卸放水阀锁紧螺母。
  - 取下放水阀。

△提示：

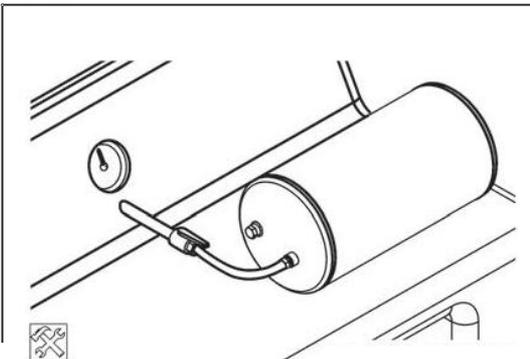
左右摆动拉环，便可排放储气筒内沉淀的水和杂质，放水周期为每周放水一次；放水阀长期使用，可能出现内部锈死或漏气现象，可以进行修复或更换。



- (g). 拆卸储气筒直通接头体、直角接头体。

△提示：

拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。

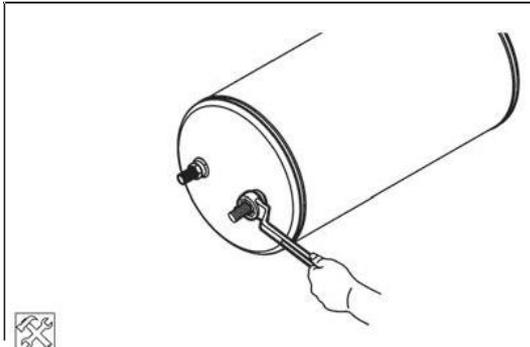


2. 检测储气筒

- (a). 用螺塞堵住储气筒气口、放水口及低压报警开关安装孔，将储气筒放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关将储气筒内充注气压为 700KPa，检测储气筒是否有泄漏，如有泄漏请更换。

△提示：

检查储气筒是否泄漏可以将储气筒外部涂上肥皂水或将储气筒放入水中。



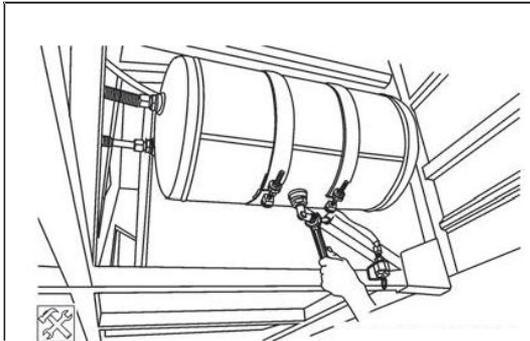
3. 安装储气筒

- (a). 安装储气简直通接头体、直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

扭矩：45~49N•m

**i** 注意：

安装直角接头体、直通接头体时，需在接头体螺纹上涂抹密封胶。



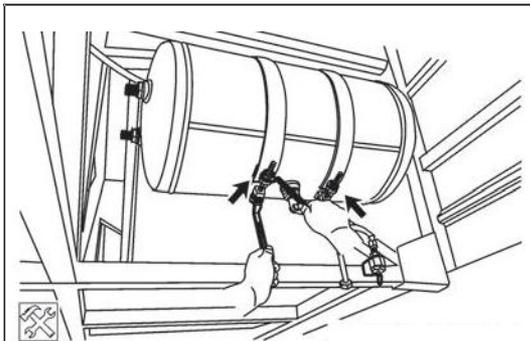
- (b). 安装放水阀总成。

- 安装放水阀到放水阀支架上，装上锁紧螺母并紧固。

扭矩：45~49N•m

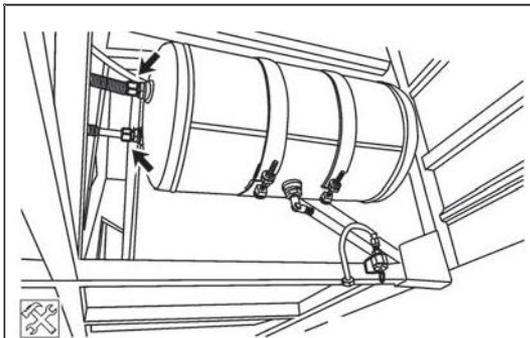
- 安装放水阀水管与放水阀连接的管螺母并紧固。

扭矩：45~49N•m



- (c). 安装储气筒环箍固定螺栓及螺母并紧固。

扭矩：20~25N•m



- (d). 安装气管与储气筒的连接并紧固管螺母。

扭矩：45~49N•m

△提示：

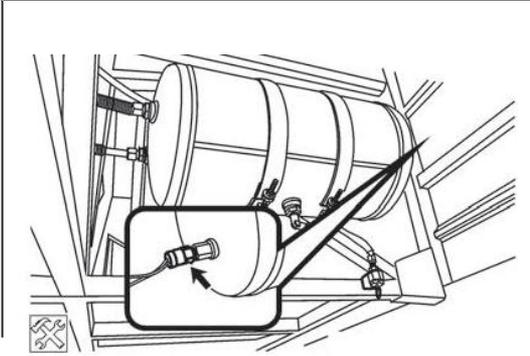
按照标记进行安装。



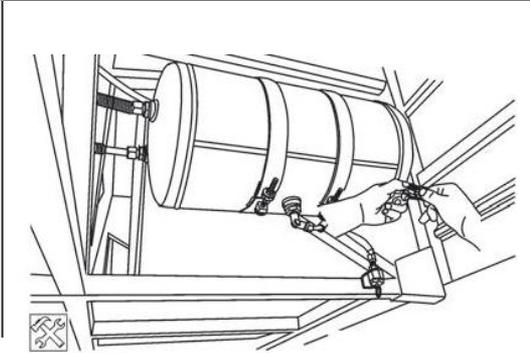
- (e). 安装放水阀与储气筒连接的管路并紧固管螺母。

扭矩：45~49N•m

行车制动 - 储气筒



- (f). 安装低压报警开关并紧固。  
扭矩：45~49N•m



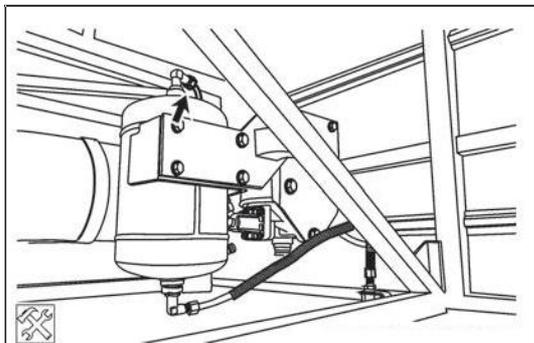
- (g). 连接低压报警开关引线接插件。

## 再生储气筒

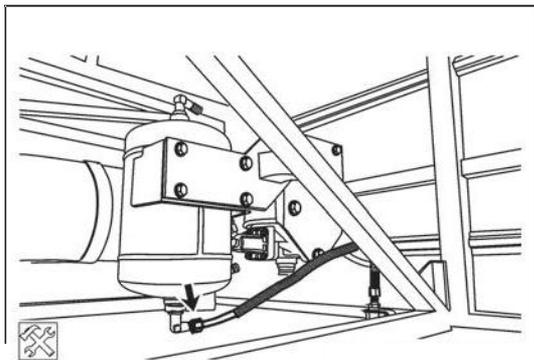
### 检修

△提示:

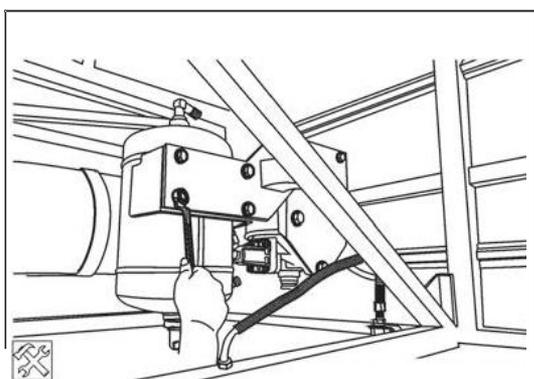
再生储气筒安装于空气干燥器旁边，与空气干燥器相连，其内存储一定压力的气体。其作用是当管路中气压低于规定值时及时的向管路充入压缩气体，当其压力过低时由经空压机压缩气体，经过空气干燥器过滤干燥后的干净气体充入，直至其内压力达到规定值。



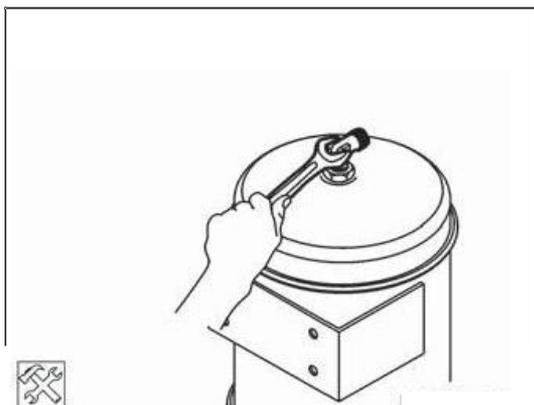
1. 拆卸再生储气筒
  - (a). 拆卸与再生储气筒连接的气管管螺母并拔出气管。



- (b). 拆卸与再生储气筒连接的放水管管螺母并拔出放水管。



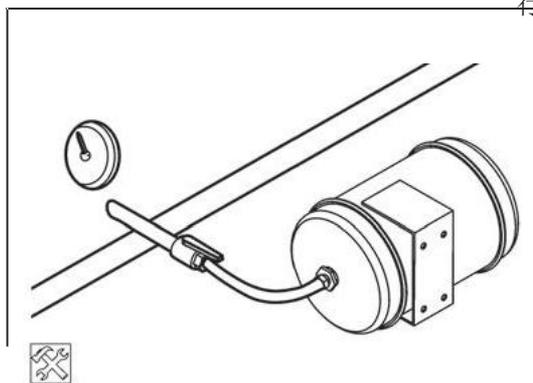
- (c). 拆卸再生储气筒的固定螺栓。



- (d). 拆卸再生储气筒的直角接头体。

△提示:  
拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。

## 行车制动 - 再生储气筒



### 2. 检测再生储气筒

- (a). 用螺塞堵住放水口，将储气筒放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关将储气筒内充注气压为 784KPa，检测再生储气筒是否有泄漏，如有泄漏请更换。

△提示：

检查再生储气筒是否泄漏可以将再生储气筒外部涂上肥皂水或将储气筒放入水中。



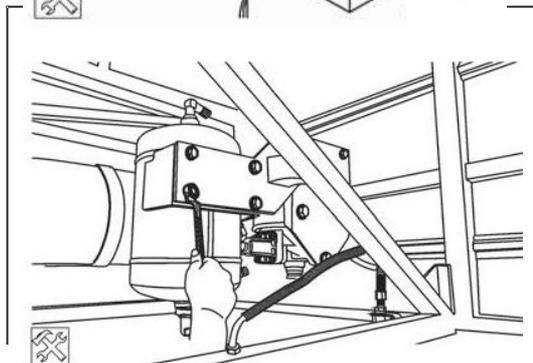
### 3. 安装再生储气筒

- (a). 安装再生储气筒的直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

**i** 扭矩：45~49N•m

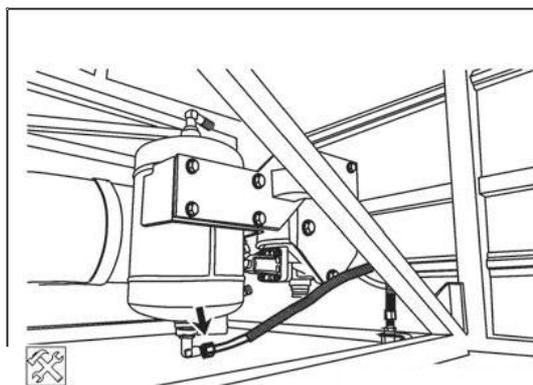
注意：

安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。



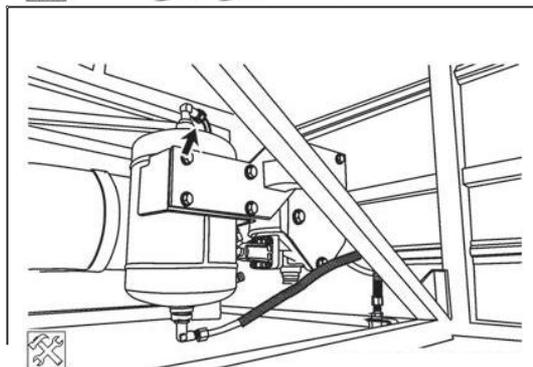
- (b). 安装再生储气筒固定螺栓并紧固。

扭矩：20~25N•m



- (c). 安装再生储气筒放水管并紧固管螺母。

扭矩：25~30N•m



- (d). 安装再生储气筒气管并紧固管螺母。

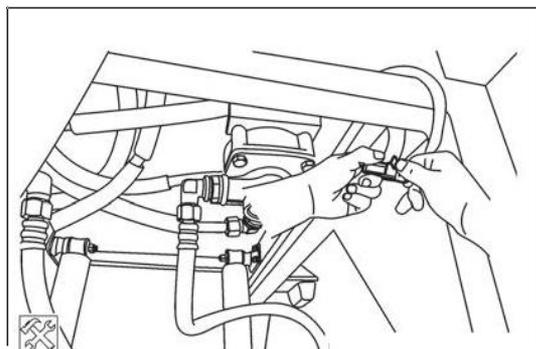
扭矩：25~30N•m

## 继动阀

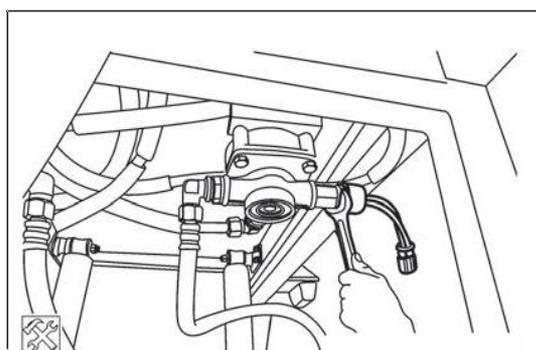
### 检修

△提示:

继动阀安装在两后制动气室旁边，用于缩短制动气室的放气线路和放气时间，以更快速解除制动，本车有两个继动阀，左继动阀负责行车制动气室，最大工作压力 0.8MPa，开启压力 0.5MPa，能快速充气 and 排气，用于脚制动装置。右继动阀又叫差动式继动阀，负责驻车制动气室，最大工作压力 0.8MPa，开启压力 0.5 MPa，能快速充气 and 排气，用于手制动装置。继动阀上各装有制动灯开关（刹车灯开关），用于控制刹车灯。

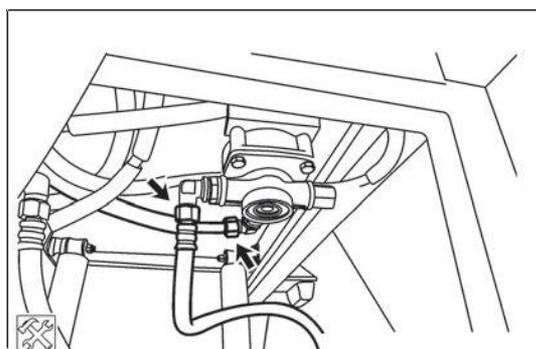


1. 拆卸继动阀
  - (a). 断开制动灯开关引线接插件。



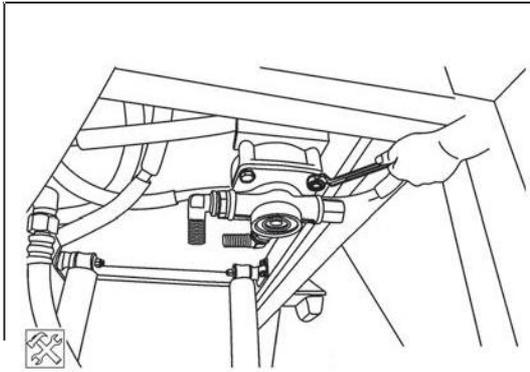
- (b). 拆卸制动灯开关。
 

△提示：  
如果制动灯开关损坏，可直接导致制动灯不亮或不能熄灭，建议更换。

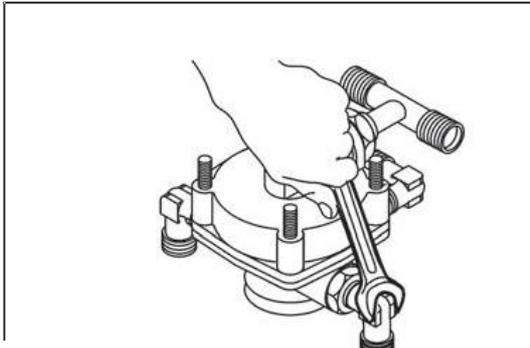


- (c). 拆卸所有与继动阀连接的气管。
 

△提示：  
拆卸管路时，需在管路上及对应的安装孔上做上标记，以免在安装时混装。



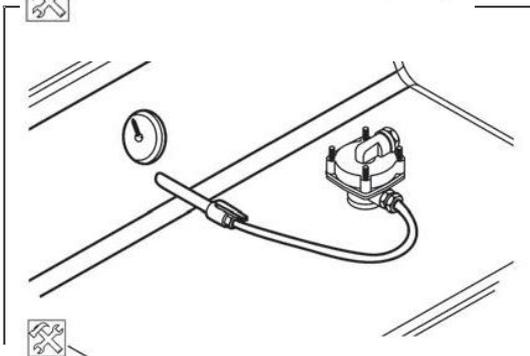
(d). 拆卸继动阀固定螺母。



(e). 拆卸继动阀的直角接头体，三通接头体，直通接头体。

△提示：

拆卸直角接头体时先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。



## 2. 检测继动阀

(a). 用螺塞堵住继动阀两个气口和制动灯开关安装口，将继动阀放置到实验台上，连接未堵住气管，打开气源开关，将继动阀内充注压力为 800KPa，检测继动阀是否有泄漏，如有泄漏请更换。

△提示：

检测继动阀是否泄漏可以将继动阀外部涂上肥皂水或将继动阀放入水中。

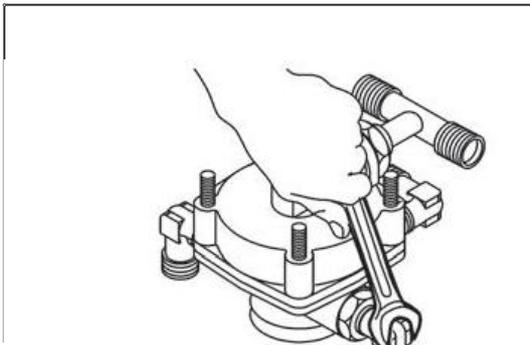
## 3. 安装继动阀

(a). 安装继动阀的直角接头体、三通接头体、直通接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

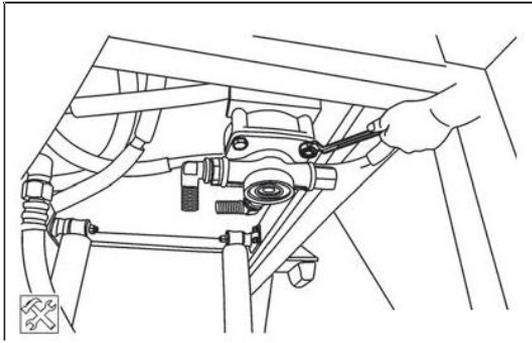
扭矩：45~49N·m

注意：

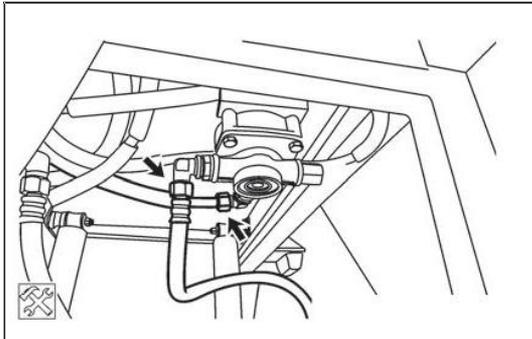
安装直角接头体时，需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。



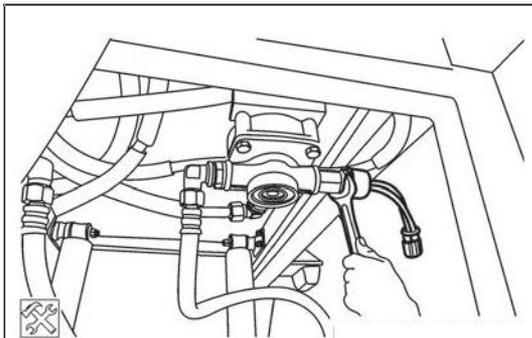
行车制动 - 继动阀



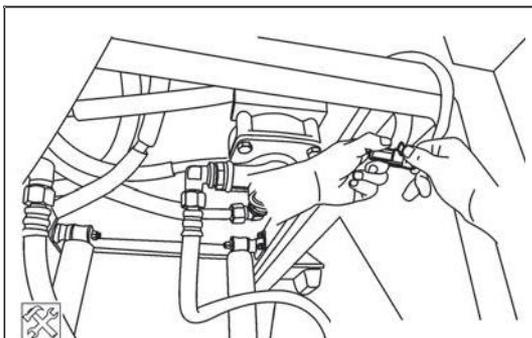
- (b). 安装继动阀的固定螺母并紧固。  
扭矩：20~25N•m



- (c). 安装与继动阀连接的所有气管并紧固气管螺母。  
扭矩：45~49N•m



- (d). 安装制动灯开关并紧固。  
扭矩：45~49N•m



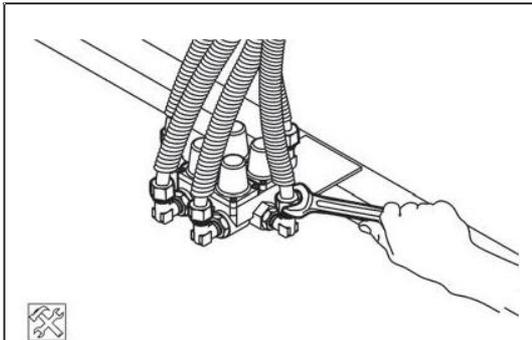
- (e). 连接制动灯开关引线接插件。

## 四回路保护阀

### 检修

△提示:

四回路保护阀将来自空气干燥器的压缩气体分为四个即相互联系又相互独立的回路，当任何一个回路发生故障（断、漏）时不影响其它回路的正常工作与充气。其开启压力为0.68~0.7MPa，动态关闭气压 $\geq 0.55\text{MPa}$ ，最低保险气压 $\geq 0.55\text{MPa}$ ，最大工作压力1MPa；由调压阀把压缩空气分配到四个回路。在正常情况下，四回路保护阀实际上就是一个五通接头，只有某一回路发生断、漏气故障时借助四回路保护阀的作用，使另一条制动回路仍有0.55MPa以上的保护气压，仍能产生一定的制动强度，保证汽车不失去控制。

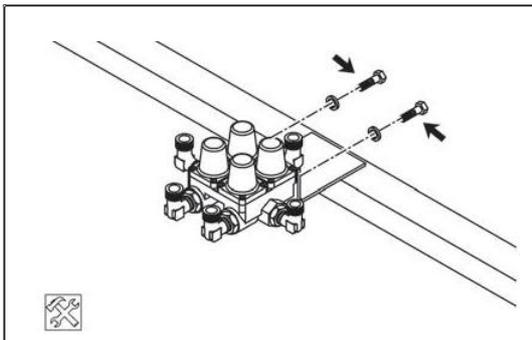


#### 1. 拆卸四回路保护阀

(a). 拆卸所有与四回路保护阀连接的气管。

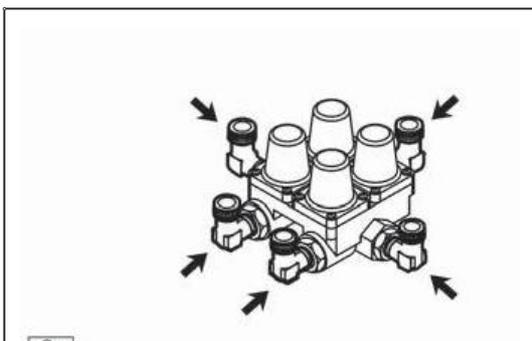
△提示:

拆卸气管时，需要在气管上及对应的安装孔上做上标记，以免在安装时混装。



(b). 拆卸四回路保护阀的固定螺栓。

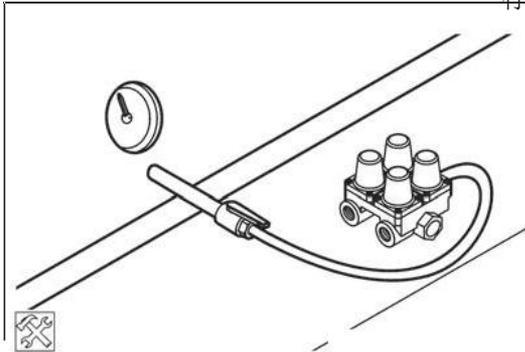
(c). 取下四回路保护阀。



(d). 拆卸四回路保护阀的直角接头体。

△提示:

先拧松直角接头体锁紧螺母，然后拆卸直角接头体。

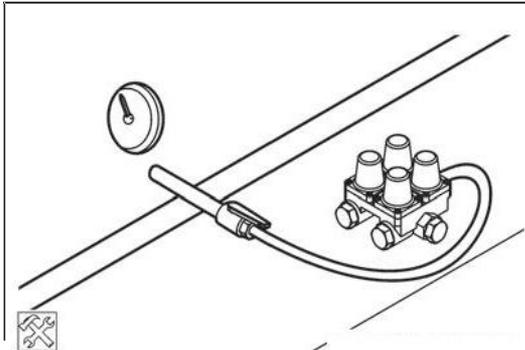


## 2. 检测四回路保护阀

- (a). 将四回路保护阀放置到实验台上，连接进气管，打开气源开关，检测四回路保护阀开启压力。

△提示：

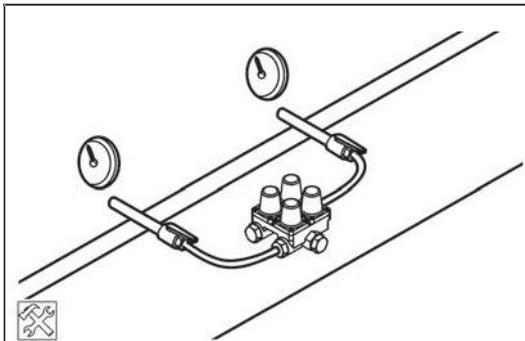
只有当进气压力达到阀门开启压力 **590-610KPa** 时，出气口才会排气，若有个别出气口出现提前排气或漏气现象，说明此阀门密封不严，需维修或更换四回路保护阀。



- (b). 密封四回路保护阀四个出气口，连接进气管，打开气源开关，将 **700KPa** 的压力充至四回路保护阀，检测四回路保护阀整体密封性。

△提示：

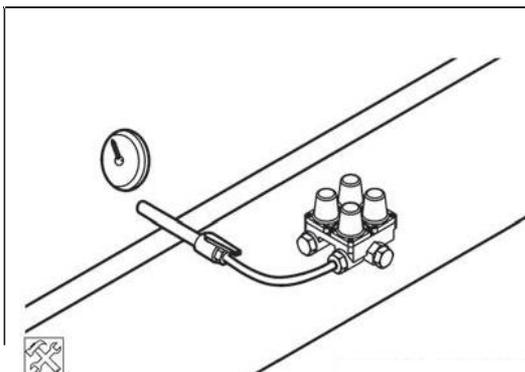
检查四回路保护阀是否泄漏可以将四回路保护阀外部涂上肥皂水或将四回路保护阀放入水中。



- (c). 连接进气管，并连接其中一个出气管，逐个检测出气阀门。打开气源开关，当气源压力达到 **590KPa** 时，出气口开始出气，当出气压力达到 **590KPa** 以上时，关闭气源开关并拆下进气管，此时出气管内的气压经进气口泄露，出气管内的气压会下降至 **590KPa** 时不在泄露。

△提示：

若出气口压力降低于 **590KPa** 时，说明四回路保护阀损坏，请维修或更换。

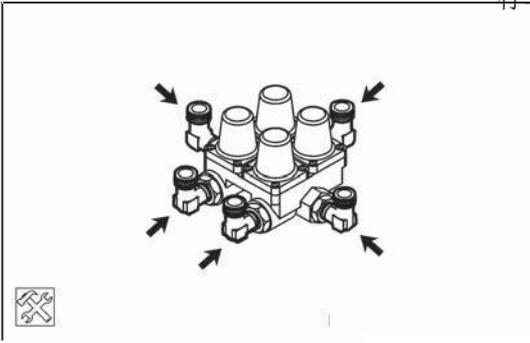


- (d). 将气源接到四回路保护阀出气口，将 **590KPa** 以上的压力充至四回路保护阀里，检测四回路保护阀的反冲性。

提示：

当出气口压力达到 **590KPa** 以上时，进气口和其它出气口开始排气，若出气口压力低于 **590KPa** 时，进气口和其它出气口应停止排气并密封。若情况相反或低气压式仍有泄漏现象，应维修或更换。

行车制动 - 四回路保护阀



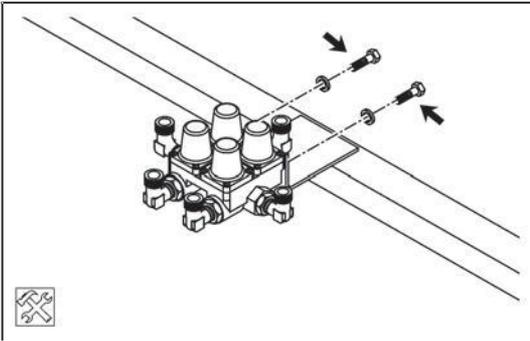
3. 安装四回路保护阀

- (a). 安装四回路保护阀的直角接头体及锁紧螺母并将锁紧螺母紧固。

扭矩:

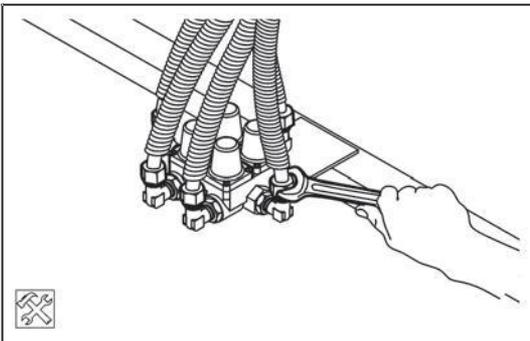
**i** 注意:

安装直角接头体时, 需在直角接头体螺纹上涂抹密封胶。



- (b). 安装四回路保护阀的固定螺栓。

扭矩: 20~25N·m



- (c). 安装气管与四回路保护阀的连接并紧固管螺母。

扭矩: 45~49N

---

## 第十四章 空压系统

### 总述

空压机的作用：

空气压缩机的作用是产生缩气体，供给制动系统和离合系统使用。本车使用的是单缸活塞式空气压缩机。

空压机的工作原理：

发动机工作时由齿轮室齿轮带动空气压缩机，使活塞上下运动。活塞向下运行时，排气孔封死，气缸内形成低压，进气孔因压力打开（可以把进、排气孔看作单向空气压力阀），空气经滤清器、进气室、进气孔进入汽缸内。活塞向上运动时，进气孔封死，汽缸内形成高压，排气孔因压力打开，压缩气体经排气孔、管路进入贮气筒。

空压机的润滑方式：

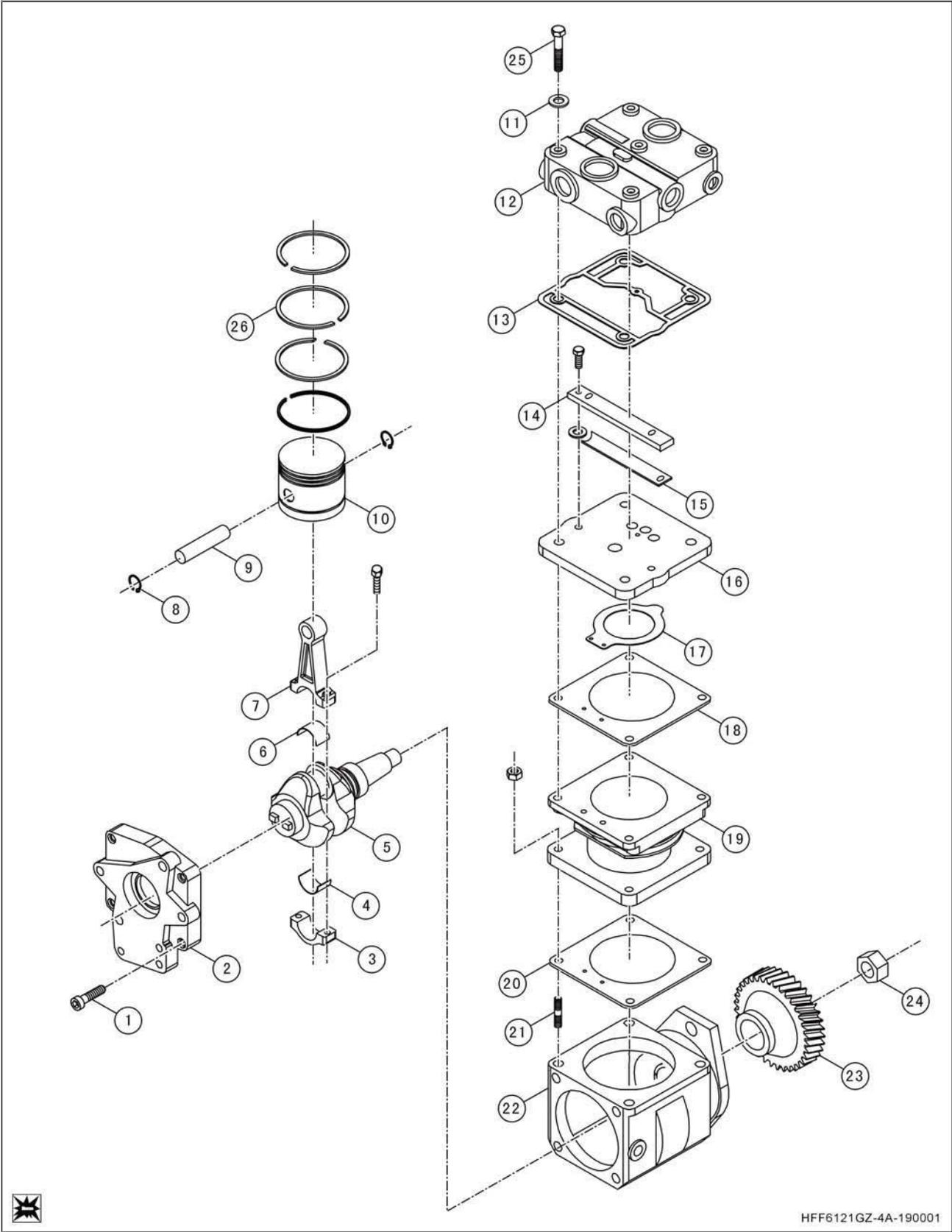
采用复合式润滑法。润滑油经润滑管路进入曲轴中心油道，先润滑连杆轴承，再经连杆体油道润滑活塞销，气缸壁和曲轴滚珠轴承等处靠激溅润滑。完成润滑后的润滑油经齿轮室流回发动机机油壳。



## 注意事项

1. 拆卸空压机总成时，需将空压机总成平行取出，避免空压机齿轮与机体磕碰。
2. 若要分解空压机总成，组装时需确保所有的垫片完整，防止漏油。
3. 缸筒内部禁止用水冲洗。

# 空压机 部件图

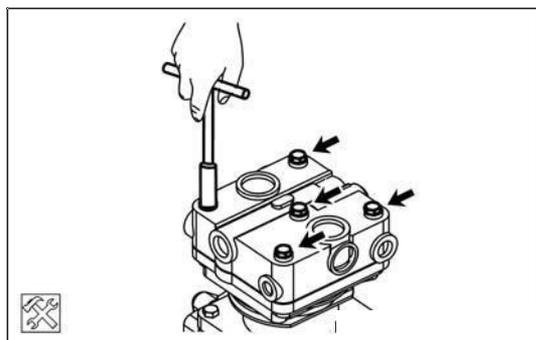


1	内六方螺栓
2	曲轴后盖
3	连杆瓦盖
4	连杆下轴瓦
5	曲轴
6	连杆上轴瓦
7	连杆
8	卡簧
9	销轴
10	活塞
11	垫片
12	缸盖
13	缸盖垫

14	弹片压板
15	出气口弹片
16	气门室盖板
17	进气口弹片
18	垫片
19	缸筒
20	垫片
21	双头螺柱
22	曲轴箱
23	曲轴齿轮
24	螺母
25	螺栓
26	活塞环组件

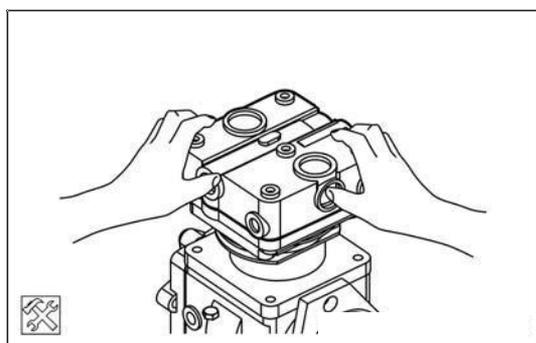
## 检修

### 1. 拆卸空压机总成（见第 15 章 发动机 - 发动机的分解，转向泵、空压机的拆卸）

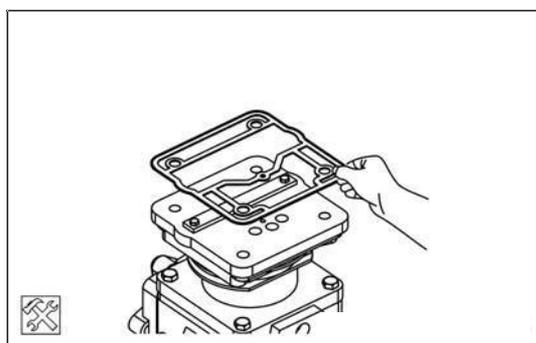


### 2. 分解空压机

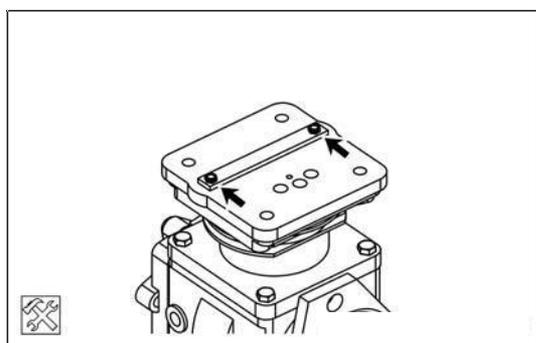
(a). 拆卸空压机缸盖螺栓。



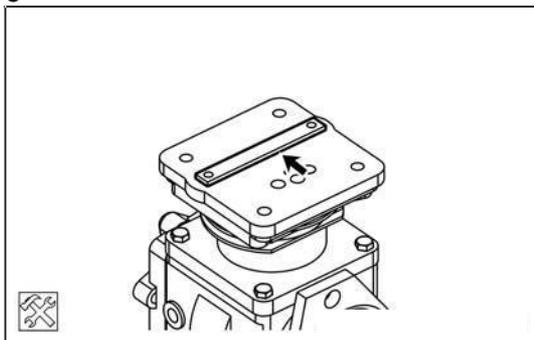
(b). 取下空压机缸盖。



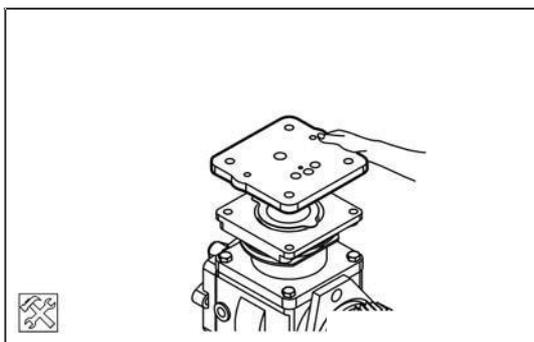
(c). 取下缸盖垫片。



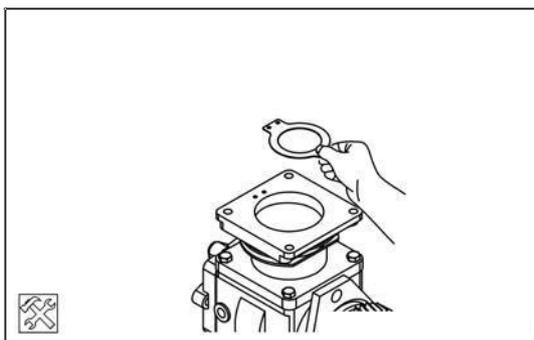
(d). 拆卸出气口弹片压板固定螺栓。



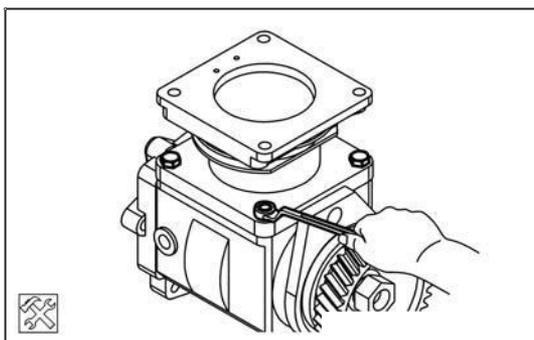
(e). 取下出气口弹片压板并取下出气口弹片。



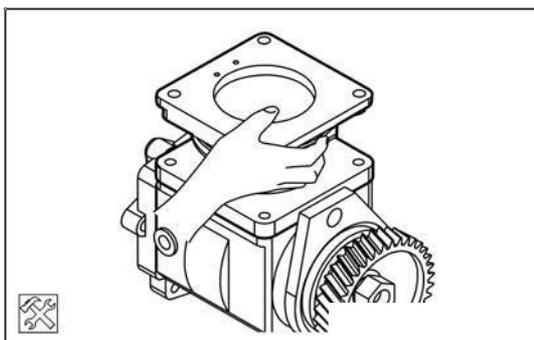
(f). 取下气门室盖板。



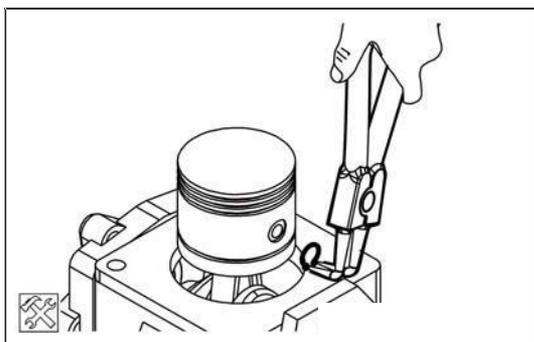
(g). 取下进气口弹片。  
(h). 取下气门室盖板垫片。



(i). 拆卸钢筒固定螺母。



(j). 取下钢筒并取下钢筒垫片。

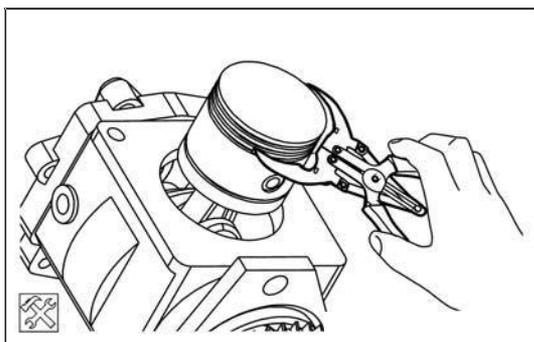


(k). 拆卸活塞销卡簧。

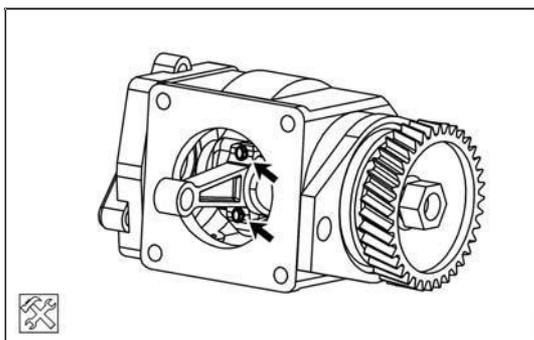
(l). 拆卸活塞销并取下活塞。

△提示：

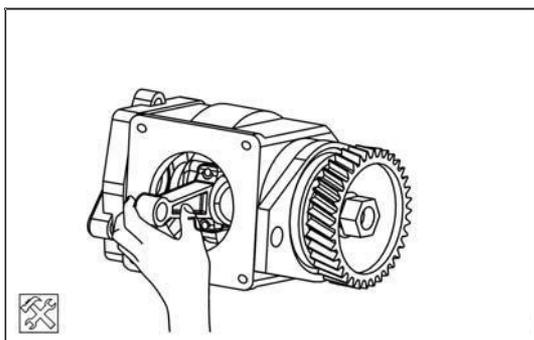
用手指或用棍棒将活塞销推出。



(m). 用活塞环拆卸专用工具拆卸活塞环。



(n). 拆卸连杆螺栓。

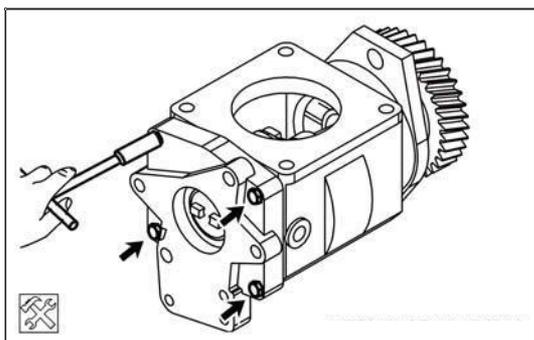


(o). 取下连杆。

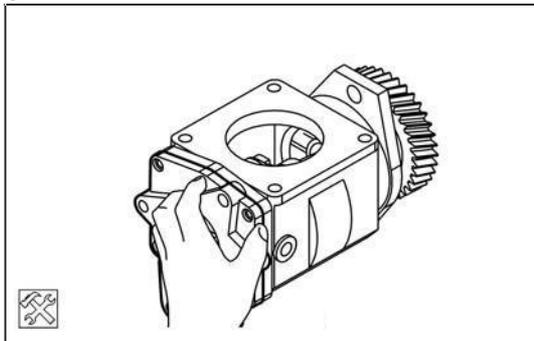
(p). 取出连杆瓦盖。

△提示：

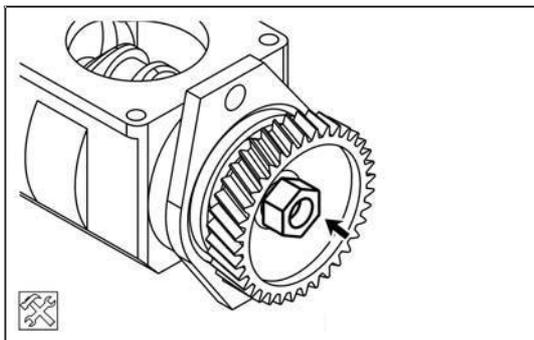
用高性磁石吸出连杆瓦盖。



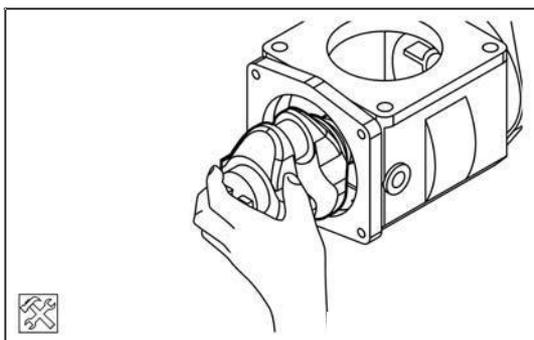
(q). 拆卸曲轴后盖螺栓。



(r). 取下曲轴后盖板。



(s). 拆卸空压机齿轮固定螺母。  
(t). 用拉拔器将空压机齿轮拉出。

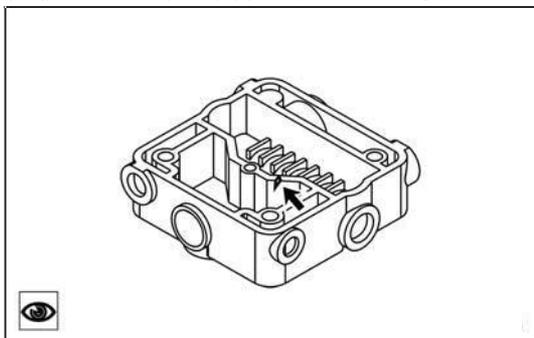


(u). 取出曲轴。

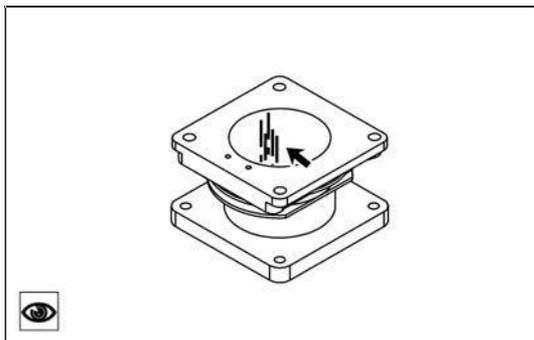
### 3. 检修空压机部件

△提示：

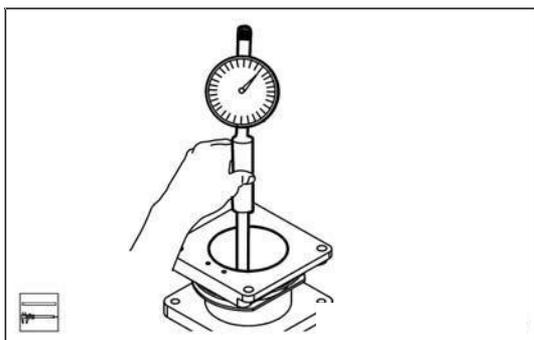
检修前要清除部件残留垫片，并合适溶液清洗空压机各部件。



(a). 检查缸盖是否有严重磨损或裂纹，若有，需更换。



(b). 检查钢筒是否有拉痕或裂纹，若有，需更换。



(c). 测量钢筒内径并测量活塞外径。

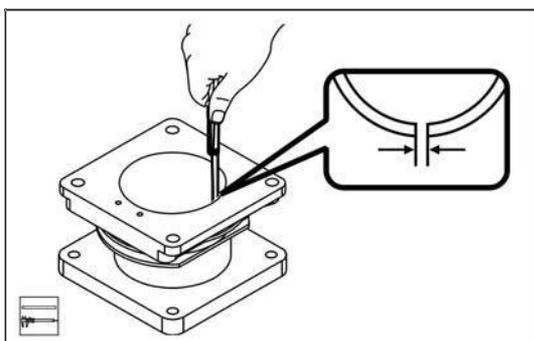
△提示：

用所测得的钢筒内径值减活塞外径值，所得的数值是否符合标准值，若不符合，需更换钢筒及活塞。

标准极限值：0.03~0.06mm

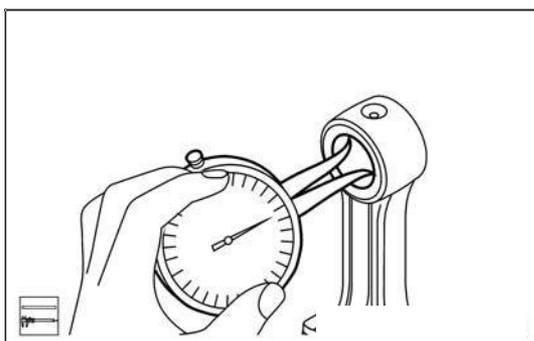


(d). 检查活塞是否有拉痕或裂纹，若有，需更换。



(e). 测量活塞环端隙，若不符合，需整套更换活塞环。

标准值：0.1~0.35mm

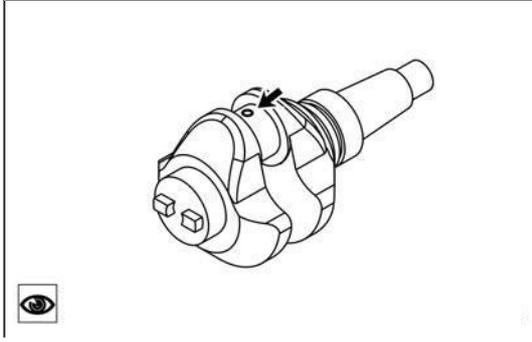


(f). 测量连杆衬套内径并测量活塞销外径。

△提示：

用所测得的连杆衬套内径值减活塞销外径值，所得的数值是否符合标准值，若不符合，需更连杆衬套。

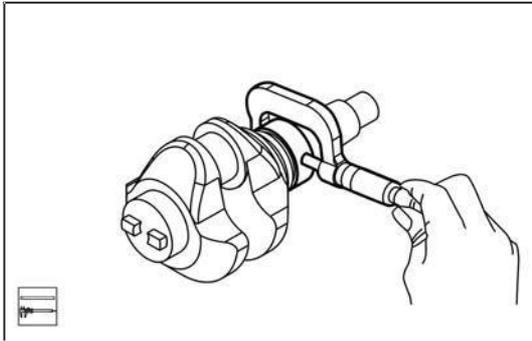
标准极限值：0.005~0.01mm



(g). 疏通曲轴油孔。

△提示：

用细铁丝疏通曲轴油孔然后通入大量空气，吹净油孔中异物。

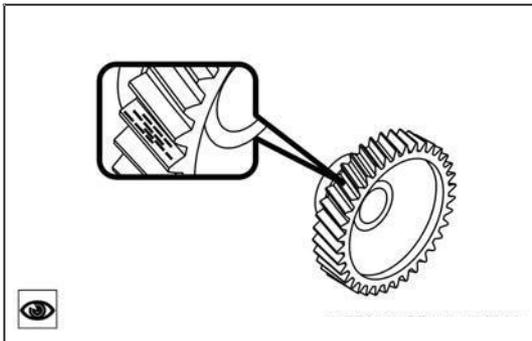


(h). 测量曲轴主轴颈并测量轴套内径值。

△提示：

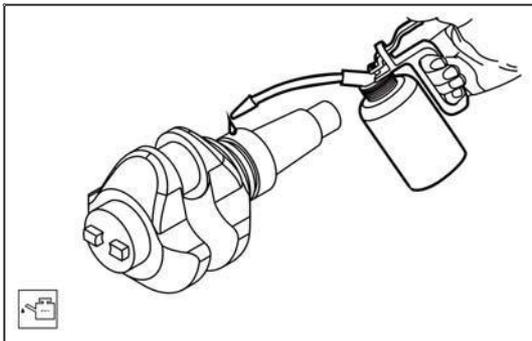
用所测得的轴颈值减轴套内径值，所得的数值是否符合标准值，若不符合，需更轴套。

标准极限值：0.012~0.045mm

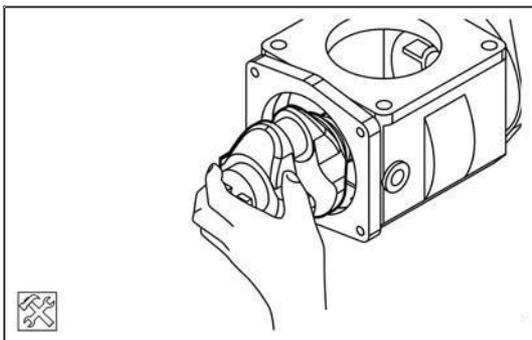


(i). 检查曲轴齿轮是否有腐蚀或裂纹，若有，需更换。

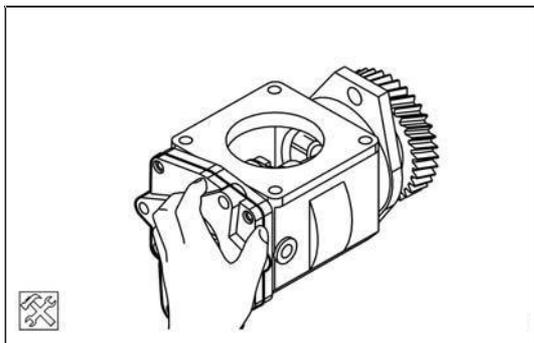
#### 4. 组装空压器总成



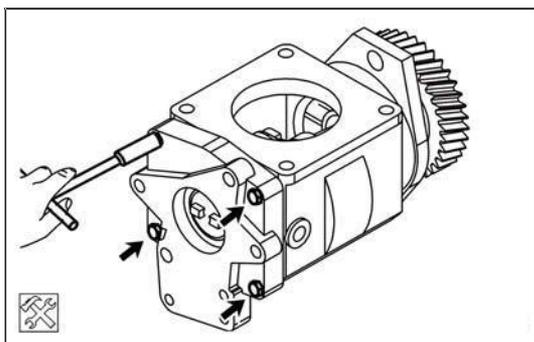
(a). 使用清洁的机油润滑曲轴。



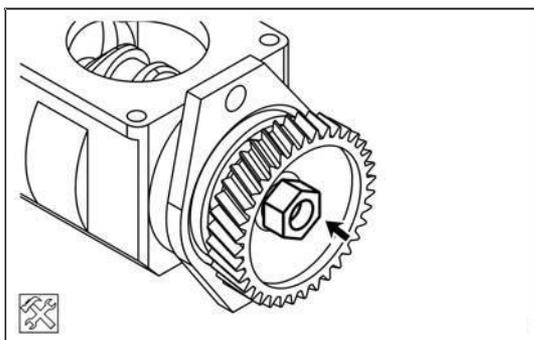
(b). 将曲轴放入曲轴箱。



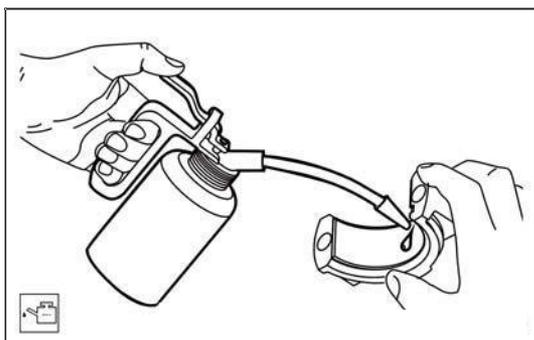
(c). 安装曲轴后盖板到安装位置。



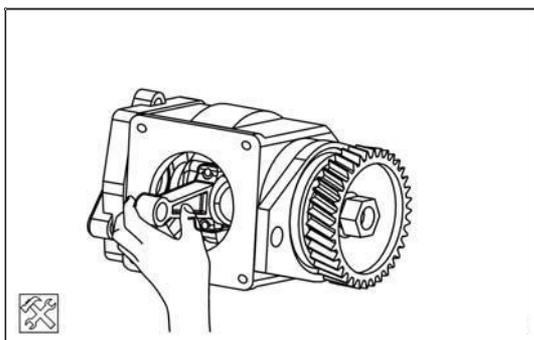
(d). 安装曲轴后盖板固定螺栓并紧固。



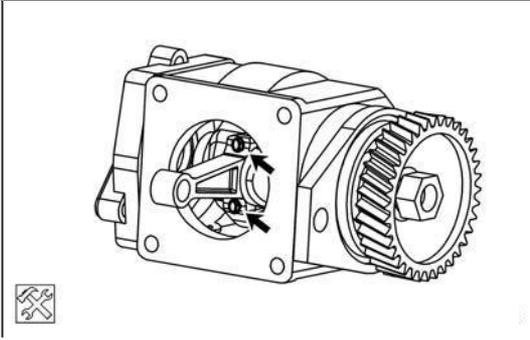
(e). 安装曲轴齿轮到安装位置。  
(f). 安装曲轴齿轮压紧螺母并紧固。



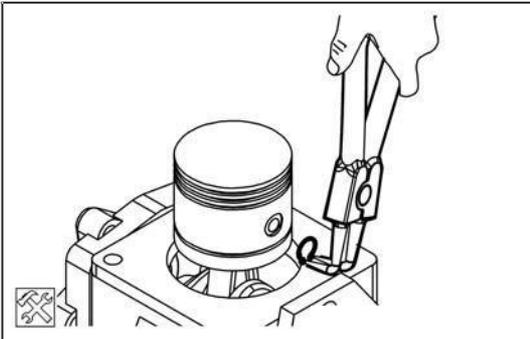
(g). 使用清洁的机油润滑连杆上、下瓦。  
(h). 将连杆下瓦盖装到曲轴上，旋转连杆下瓦盖到螺栓孔朝正上方。



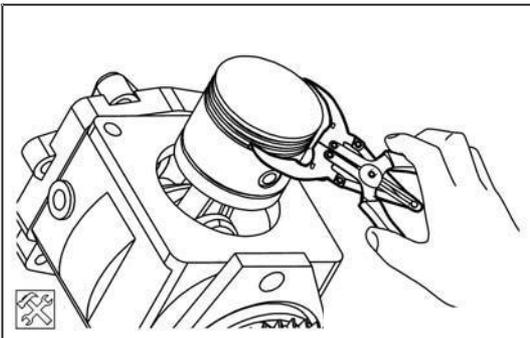
(i). 安装连杆到安装位置。



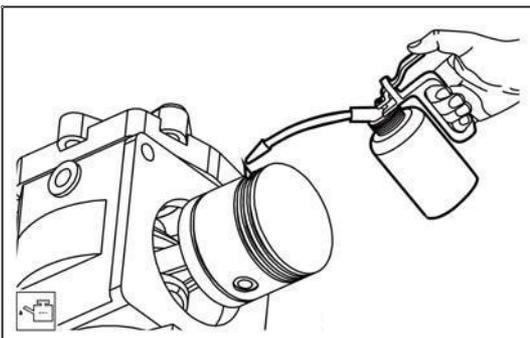
- (j). 安装连杆螺栓并紧固。
- (k). 用机油润滑活塞销及轴孔。
- (l). 安装活塞到安装位置并安装活塞销。



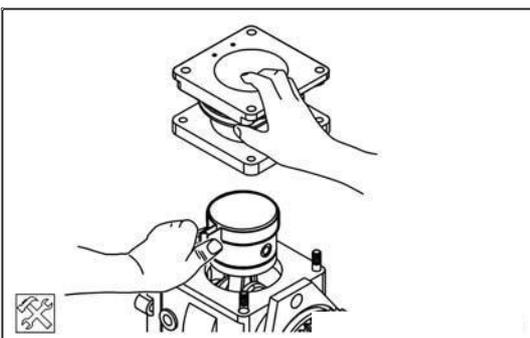
- (m). 安装活塞销卡簧。



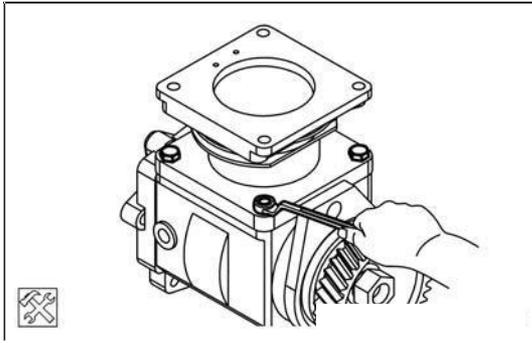
- (n). 用活塞环专用安装器安装活塞环。



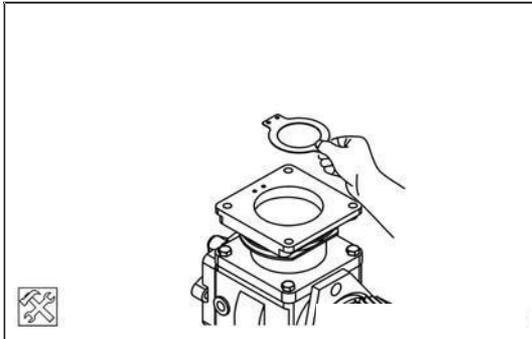
- (o). 在活塞环及活塞裙部涂抹润滑油。



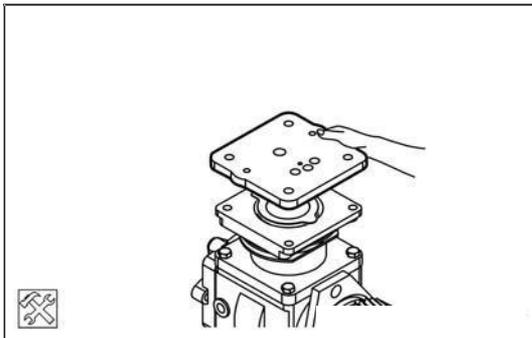
- (p). 安装垫片并安装缸筒到曲轴箱上。
- △提示：  
用自制铁皮或用手压缩活塞环到直径最小，以便于安装缸筒。



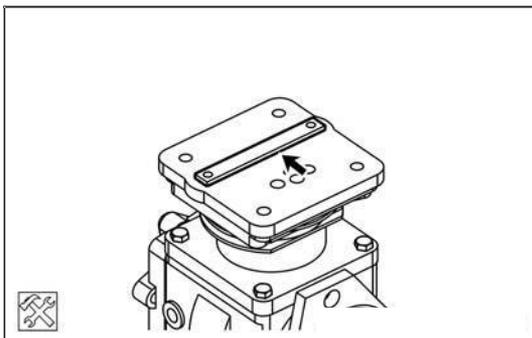
(q). 安装缸筒固定螺母并紧固。



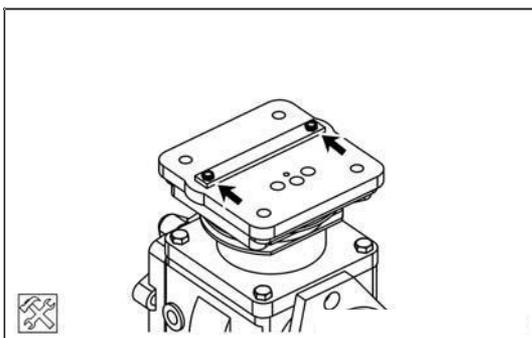
(r). 安装气门室盖板垫片并安装进气口弹片。



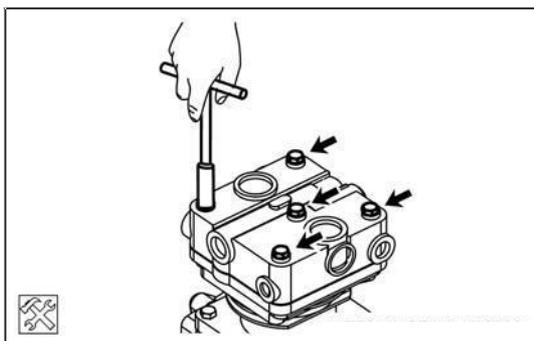
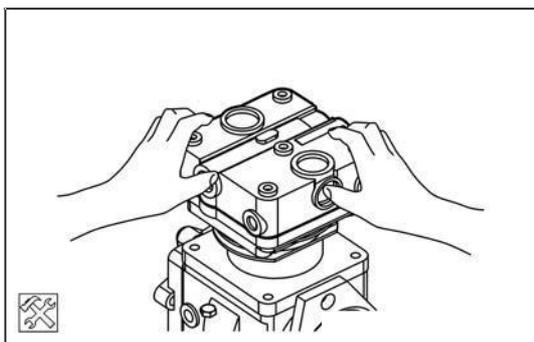
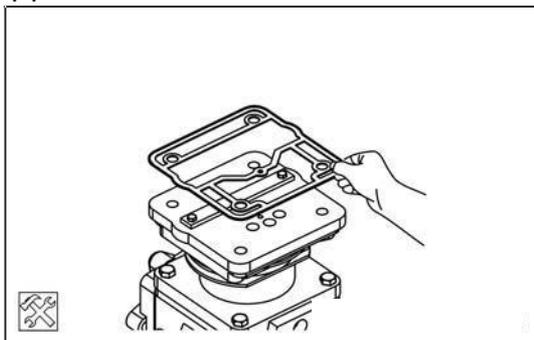
(s). 安装气门室盖板到安装位置。



(t). 安装出气口弹片并安装弹片压板。



(u). 安装出气口弹片压板固定螺栓并紧固。



# 第十五章 起动和充电 (蓄电池)

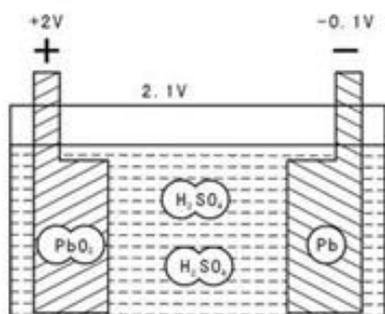
## 总述

蓄电池是一种将化学能转化为电能的装置，是可逆的低压直流电源，我们俗称其为“电瓶”。它是汽车上的两个电源之一，在汽车上与发电机并连，共同向用电设备供电。在发动机正常工作时，用电设备所需的电能主要由发电机供给。宝斯通系列客车 客车上的蓄电池布置是将两个 12V 铅蓄电池串联。

1. 蓄电池的作用
  - (a). 发动机启动时，向启动机供电。
  - (b). 发电机不发电或电压较低的情况下向用电设备供电。
  - (c). 当发电机超载时，协助发电机供电。
  - (d). 蓄电池存电不足，而发电机负载较少时，蓄电池可将发电机的电能转变为化学能储存起来（即充电）。
  - (e). 蓄电池相当于一个大容量电容器，在发电机转速和负载发生比较大的变化时，能够保持汽车电器系统电压的相对稳定。同时，还可吸收发电机产生的瞬间过电压，保护汽车电子元件不被损坏，所以，发电机不允许脱开蓄电池运转。

## 2. 蓄电池的工作原理

铅蓄电池的基本工作状态是放电和充电。铅蓄电池充电和放电过程是由正、负极板上的活性物质与电解液中的硫酸进行化学反应来完成的。

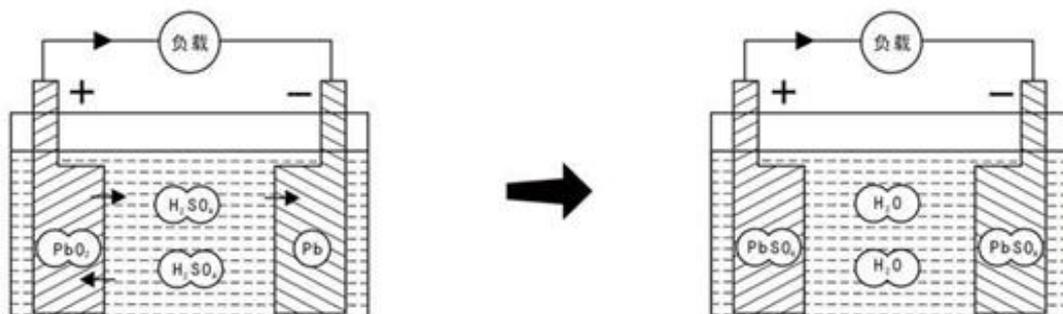


### (a). 电动势的建立

- 在正极板处， $PbO_2$  与硫酸作用而生成带正电荷的铅离子 ( $Pb^{4+}$ ) 沉浮在正极板上，使正极板具有约 2V 的正电位。
- 在负极板处，铅电离为铅离子 ( $Pb^{2+}$ ) 和电子 ( $2e$ )，2 个电子留在负极板上，使负极板具有约 -0.1V 的负电位。

### (b). 蓄电池的放电

当蓄电池接上负载后，将进行化学反应。

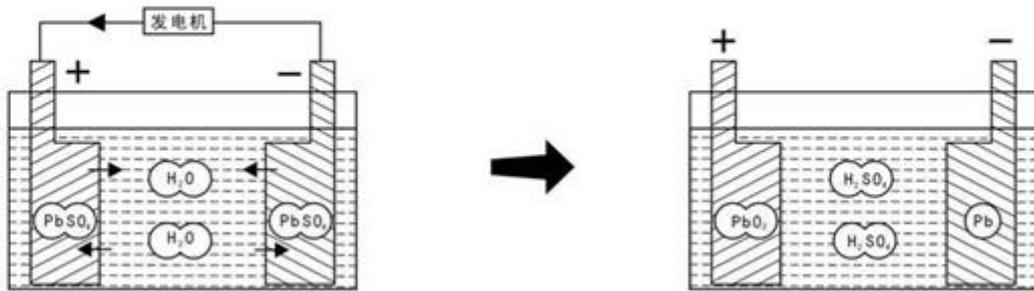


由于铅蓄电池正、负极板放在电解液中时，正、负极板间会产生约 2V 的电动势，此时，若在外电路中接一个灯泡，在电动势的作用下，电流就会从蓄电池正极经灯泡流向蓄电池负极，这一过程称为放电，蓄电池的放电过程是化学能转变为电能的过程。

蓄电池放电时，正极板上的二氧化铅 (PbO<sub>2</sub>) 和负极板上的海绵状铅 (Pb)，都转变成硫酸铅，电解液中的硫酸 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 减少，密度下降。

### 3. 蓄电池的充电

当接上外电源，在外电源的作用下，迫使 2 个电子从正极板返回负极板，形成从正极板流向负极板的充电电流。



蓄电池放电以后，把它的正、负极分别接到充电机的正、负极上，接通充电机电源，电流就会从蓄电池正极流入，负极流出，这一过程称为充电，蓄电池的充电过程是电能转变为化学能的过程。

- (a). 极板上的硫酸铅还原成氧化铅和铅，电解液中的水份还原成硫酸。
- (b). 随着充电的进行，电解液中硫酸的成份增加，电解液密度增大。

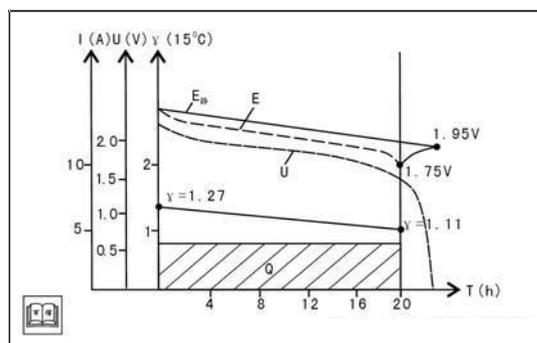
## 工作特性

### 1. 内阻

- (a). 蓄电池的内阻由极板电阻、电解液电阻、隔板电阻及联条电阻等四部分组成。
- (b). 极板电阻一般很小，但随着放电的进行，正负极板上的  $\text{PbSO}_4$  增多，极板电阻增大。
- (c). 电解液电阻与密度和温度有关，密度过高或过低，电阻增大；温度低，粘度大，电阻大。
- (d). 隔板电阻和联条电阻与材料、联条形式有关，对一个制造好的蓄电池来说是一个定值。

### 2. 放电特性

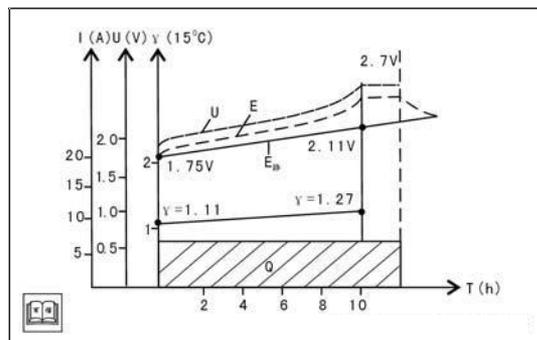
放电特性是将充足电的蓄电池，在以 20h 放电率的电流连续放电过程中，端电压  $U$ 、电动势  $E$  和电解液密度  $\gamma$  随放电时间的变化规律。



- (a). 静止电动势  $E_{\text{静}}$  与电解液的密度变化相似，单格蓄电池的放电终止电压 1.75V。
- (b). 密度  $\gamma$  随着放电的进行而直线下降，因此，在使用中可以根据电解液的密度  $\gamma$  来判断蓄电池的放电程度。

### 3. 充电特性

充电特性是指在恒电流充电过程中，蓄电池的端电压  $U$ 、电动势  $E$  和电解液密度  $\gamma$  随时间变化的规律。



- (a). 随着充电的进行，电动势逐渐升高，电解液密度增大，充满电后，单格蓄电池的电压为 2.1V。

我们可以根据蓄电池的开路端电压的大小，和电解液比重来判断其充电情况。

20℃时电解液比重	无负载时电解槽的电量电压 (V)	近似充电情况
1.28	2.12	100%
1.26	2.10	85%
1.24	2.08	70%
1.22	2.06	55%
1.20	2.04	40%
1.18	2.02	25%
1.16	2.00	10%



---

## 注意事项

1. 蓄电池选型必须用和原车配一样容量的蓄电池。
2. 保持液孔塞处于旋紧状态，以防酸液溅出。
3. 当蓄电池在使用中需补充电时，补充电电流为 11A，具备下列现象时则充电完毕（不允许过充电）：  
现象一：电压和电解液密度连续 2 小时无明显变化。  
现象二：电池内部发生强烈的气泡，电解液呈“沸腾”现象。
4. 蓄电池不允许长时间带液长期保存，如要保存，则每三个月需进行一次补充电（补充电电流为 11A、电压为 18V）。
5. 蓄电池用的电解液含有硫酸，对皮肤、眼睛、衣物等会有严重损害，移动时应注意预防电解液溢出，当发生意外时可按下列方法作适当处理：
  - (a). 外部沾染应立即冲洗；
  - (b). 进入口腔后应立即漱口，并饮大量水或牛奶，然后找医生治疗。
6. 蓄电池内有易燃气体，应在通风良好及远离明火的地方使用与放置。注意做好漏电、短路等防护措施，以防引起意外爆炸事故。



---

## 蓄电池常见故障及处理方法

### 现象一：外壳破裂

外壳破裂是蓄电池使用中最严重的一种破坏性故障。外壳破裂后，蓄电池内的电解液会向外渗漏而流失。如果是间隔损坏，相邻单格便会互通短路，使端电压显著下降而无法正常工作。

原因：

1. 使用维护不当，如固定框过紧。
2. 橡胶减振垫过紧或漏装。
3. 汽车行驶中剧烈振动冲击。
4. 外力猛击蓄电池外壳。
5. 液孔螺塞上的通气孔堵塞。
6. 冬季电解液密度过低或气温过低而结冰等。

处理方法：

1. 蓄电池外壳破裂后，必须立即从车上拆下，视情况予以修复或报废。

### 现象二：极板硫化

蓄电池长期充电不足或放电后长时间未进行充电，极板上会逐渐生成一层白色粗晶粒的硫酸铅，在正常充电时不能再转化为二氧化铅，这种现象称为“硫酸铅硬化”，简称“硫化”。这种粗而坚硬的硫酸铅导电性差，使蓄电池内阻增大；它的体积增大，会堵塞活性物质的孔隙，阻碍电解液渗入，使极板上有效活性物质减少，放电容量降低，启动时不能供给启动机所需的启动电流，以致不能启动发动机。

原因：

1. 蓄电池长期充电不足或放电后未及时充电，极板上的硫酸铅将有一部分溶解于电解液中，温度越高，溶解度越大。但当温度下降时，溶解度减小，硫酸铅就会重新析出，在极板上再次结晶，形成硫化。
2. 使用长期不检查电解液液面高度，液面太低，使极板上部露出液面后与空气接触还会产生强烈氧化。
3. 长期过量放电或小电流深放电，使极板深处活性物质深孔内生成硫酸铅，平时充电时不易恢复。
4. 新蓄电池初充电不彻底，活性物质未得到充分还原。
5. 电解液密度偏高、成分不纯、外部气温变化剧烈。

处理方法：

1. 极板轻度硫化时，可用小电流。
2. 长时间充电的方法予以排除，硫化较严重者应按去硫化充电法消除硫化。
3. 硫化特别严重者，只能废弃。

### 现象三：内部短路

蓄电池正、负极板之间直接接触或被其他导电物体搭接，就叫做内部短路。

原因：

1. 隔板破损，使正、负极直接接触。
2. 活性物质沉积过多，触及极板组下部。
3. 极板组弯曲。
4. 导电物体落入电池内，造成正、负极板组内部短路。

处理方法：

1. 更换破损的隔板，清除沉积的活性物质，校正或更换弯曲的极板组等。



#### 现象四：活性物质大量脱落

蓄电池在使用中，正极板上的活性物质会逐渐脱落，这是因为在充电和放电时，其活性物质的体积总在不断地变化，所以容易脱落。如使用不当，活性物质将会大量脱落，导致正极板过早损坏。

原因：

1. 蓄电池充电电流过大，电解液温度过高，使活性物质膨胀、松软而易于脱落。
2. 蓄电池经常过充电，由于极板孔隙中逸出大量气体，在极板孔隙造成压力，而使活性物质脱落。
3. 极板弯曲变形过甚。
4. 冬季电解液结冰。
5. 汽车行驶中的振动与颠簸。

处理方法：

1. 对于极板活性物质脱落的铅蓄电池，沉积物少时可清除后继续使用。
2. 沉积物多时，应更换新极板和电解液。

#### 现象五：正极板板栅腐蚀

蓄电池在使用中，正极板往往会被氧化腐蚀而腐烂。

原因：

1. 正极板上的活性物质二氧化铅是一种膜状物，它不能致密、完整地盖住板栅，从而导致在充电时板栅受到腐蚀。
2. 电解液中混有对正极板板栅有侵蚀作用的酸类或有机物盐类。
3. 蓄电池经常过充电。
4. 电解液密度、温度过高。

处理方法

1. 腐蚀较轻的蓄电池，在电解液中如果有杂质，则倒出池内的电解液，并反复用蒸馏水清洗内部，然后加入符合标准的电解液，充电后即可使用。
2. 腐蚀较严重的蓄电池，如果是电解液密度过高，可将其调到规定值后，在不充电的情况下，继续使用。
3. 腐蚀严重的蓄电池如板栅断裂、活性物质成块脱落等，则需要换新极板。

#### 现象六：极板弯曲

极板弯曲多发生于正极板，负极板则很少见到，偶尔遇到也是正极板弯曲过甚而迫使负极板随之弯曲所致。

原因：

1. 极板质量不好，制造时铅膏涂填不均。
2. 蓄电池经常大电流放电（如经常使用启动机），因极板表面各部分电流密度不同，活性物质体积变化不一致。
3. 蓄电池过量放电，在极板内层深处生成的硫酸铅，充电时得不到恢复，使极板内部膨胀而导致极板弯曲。

处理方法：

1. 取出弯曲的极板组加以校正。

#### 现象七：单格电池极性颠倒

6个单格的蓄电池，若其中有一个单体电池极性颠倒，这时蓄电池的电压就不是12V而是8V了。



---

原因:

1. 造成单体电池极性颠倒的主要原因是没有及早发现有故障的单体电池 ( 如极板短路、活性物质脱落 ), 当蓄电池放电时, 该单体电池由于容量低首先放电至零, 再继续放电时, 其他单体电池的放电电流就会对它进行充电, 使其极性颠倒。

处理方法:

1. 对于极性颠倒的单格电池, 应更换新极板。

现象八: 自行放电

充足电的蓄电池, 放置不用会逐渐失去电量的现象, 称为“自行放电”。

原因:

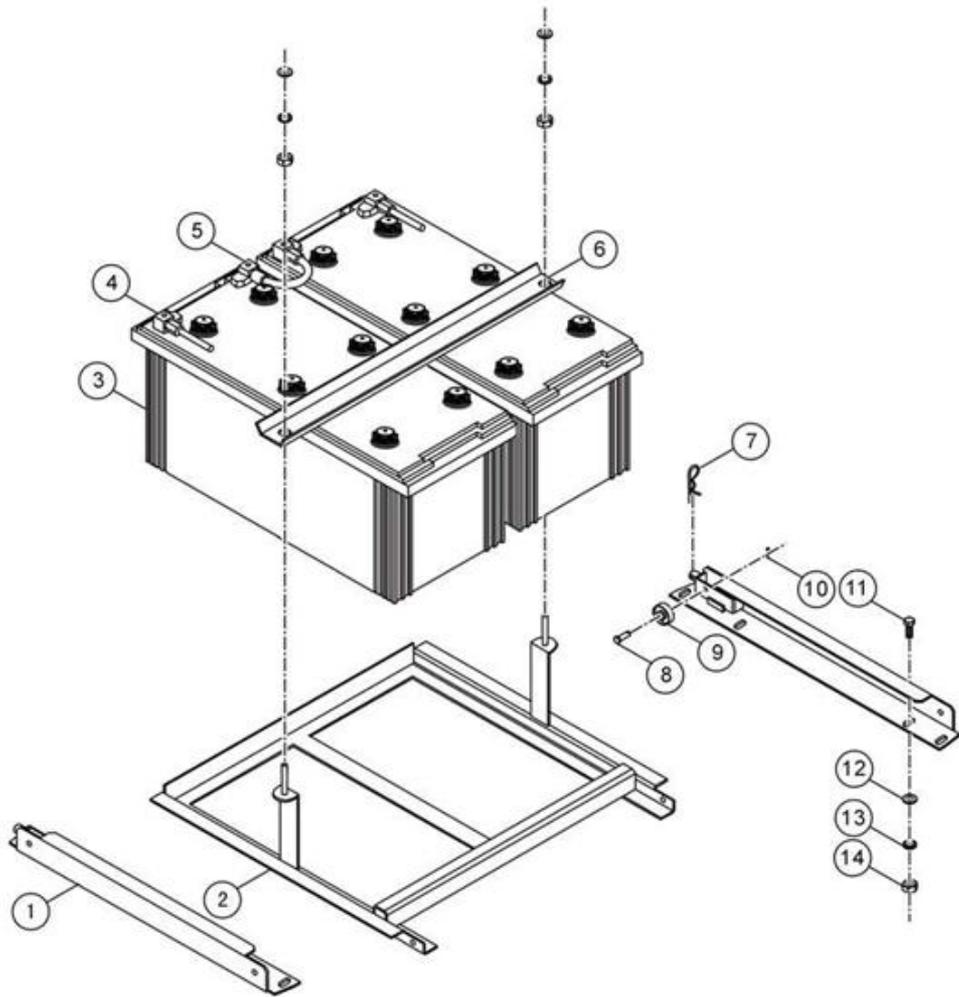
1. 极板材料不纯, 电解液不纯。
2. 蓄电池盖上洒有电解液, 使正、负极桩导通。
3. 蓄电池长期存放, 硫酸下沉, 使极板上、下部产生电位差。

处理方法:

1. 自放电较轻的蓄电池, 可将其正常放完后, 倒出电解液, 用蒸馏水反复清洗干净, 再注入新电解液, 充足电后即可使用。
2. 自放电严重的蓄电池, 应解体检修或更换。



# 部件图

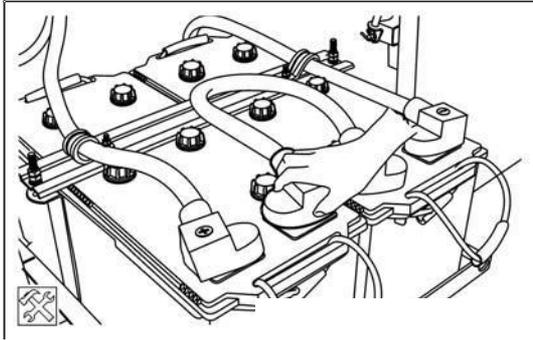


1	滑轨
2	蓄电池底架托架总成
3	蓄电池
4	蓄电池正极保护罩
5	蓄电池负极保护罩
6	蓄电池压板
7	锁止销

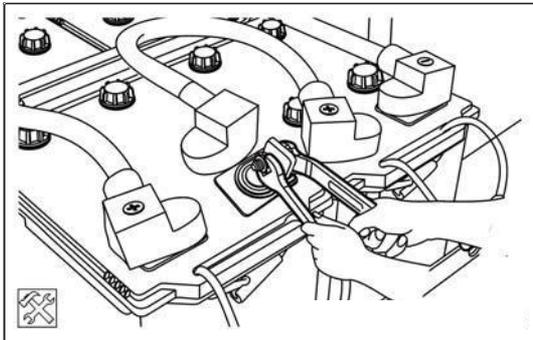
8	销轴
9	滚轮
10	轴销
11	螺栓
12	平垫
13	弹垫
14	螺母

## 更换

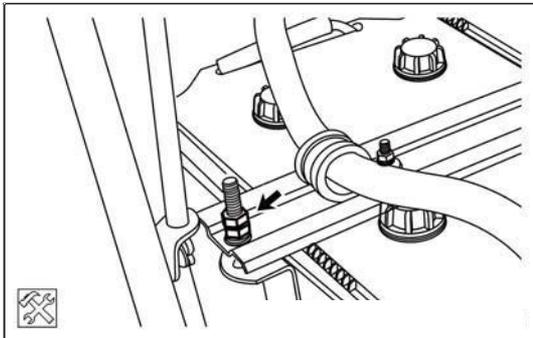
1. 把车停放在平整的路面上，停好车辆，关闭点火开关和电源总开关



2. 断开蓄电池极柱引线
  - (a). 打开蓄电池极柱引线防尘胶。



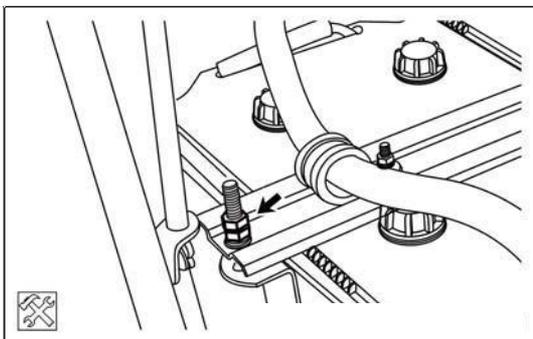
- (b). 拆卸蓄电池极柱引线固定螺栓，并左右晃动取出极柱引线。



3. 取出蓄电池
  - (a). 用扳手拆卸蓄电池压板上的固定螺母。
  - (b). 取下蓄电池压板并向上取出蓄电池。

**ⓘ 注意：**

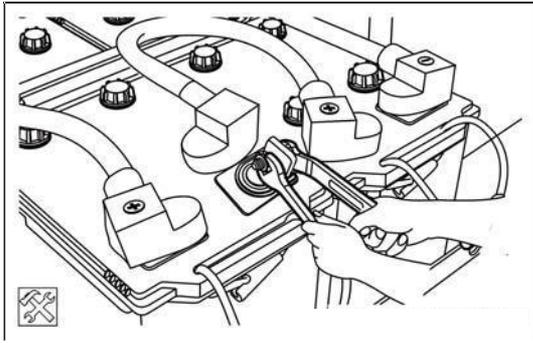
通过检测工具检测蓄电池的可用性，如不可用请更换新蓄电池。



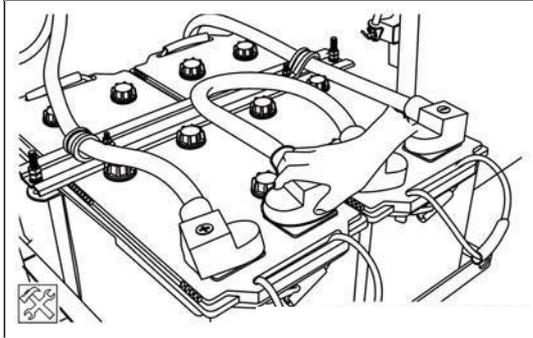
4. 安装充好电或新的蓄电池
  - (a). 将蓄电池放入底架托架中。
  - (b). 安装蓄电池压板并紧固压板固定螺栓。

**ⓘ 注意：**

通过检测工具检测蓄电池的可用性，如不可用请更换新蓄电池。



5. 安装蓄电池极柱引线  
(a). 安装蓄电池极柱引线并紧固引线固定螺栓。



- (b). 盖上蓄电池极柱引线防尘胶。

## 蓄电池的充电

### 1. 充电方法

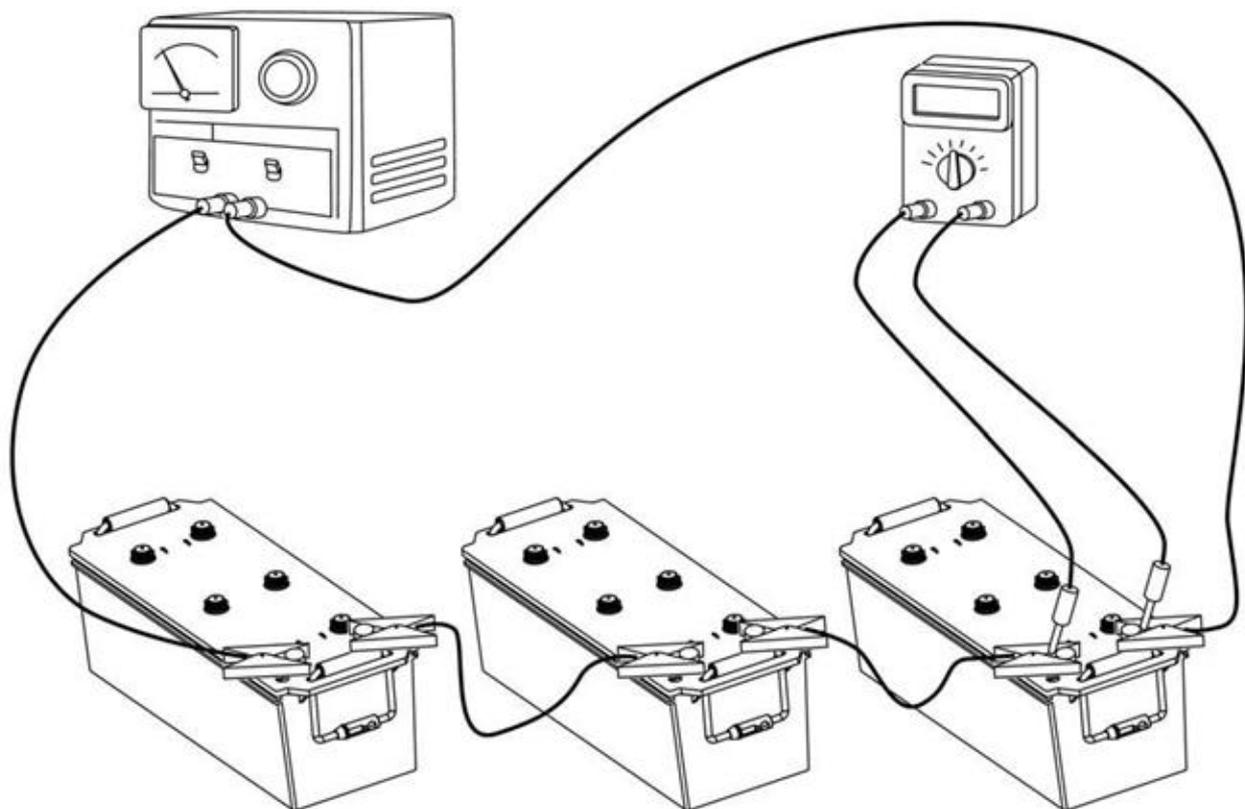
**i** 常用的充电方法有定流充电、定压充电和脉冲快速充电等三种。

注意：

新蓄电池、使用中的蓄电池及修复后的蓄电池等，由于技术状况不同，采用的充电步骤和规范也不同。

#### (a). 定流充电。

在充电过程中，充电电流保持为恒定值的充电方法称为“定流充电”。



△提示：

可以将不同电压值、容量相近的蓄电池串联起来充电。如果容量不同，应按容量小的蓄电池来决定充电电流。

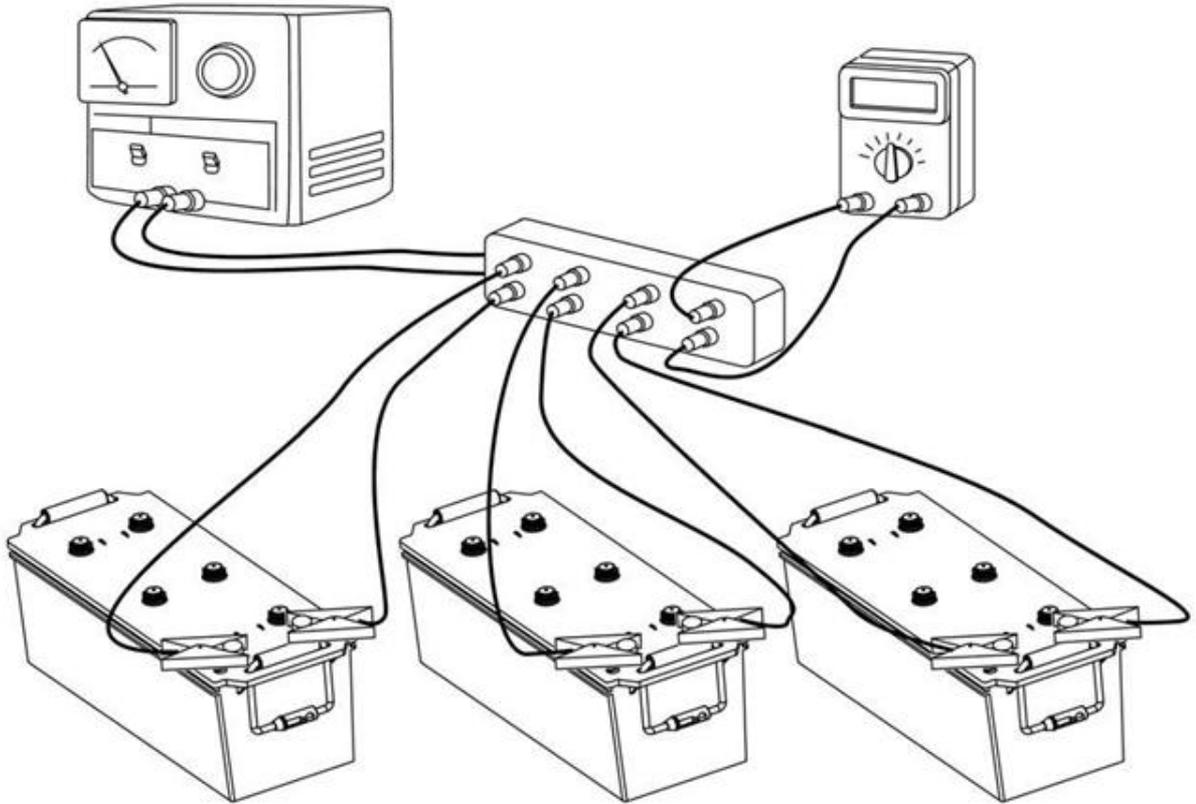
定流充电的方法：

定流充电时，随着蓄电池电动势的提高，要保持充电电流恒定，必须提高充电电压；当单格电压上升到 2.4V 时，应将电流减半后再充电，直到单格电压上升到 2.7V，端电压和电解液密度在 2~3h 内保持不变为止。

定流充电的特点：

定流充电有较大的适应性，可以根据需要选择充电电流，但充电时间长，而且需要经常调节充电电流。一般适用于新蓄电池和故障修复蓄电池的初充电。

- (b). 定压充电  
在充电过程中，始终保持充电电压不变的充电方法称为“定压充电”。



△提示：

定压充电时，可以将相同电压值的蓄电池并联起来一起充电。

定压充电时的电流情况：

定压充电在充电初期，由于蓄电池的电动势较低，因而充电电流大；随着电动势的升高，充电电流逐渐减小，在接近充电终了时，充电电流已降低到很小值。

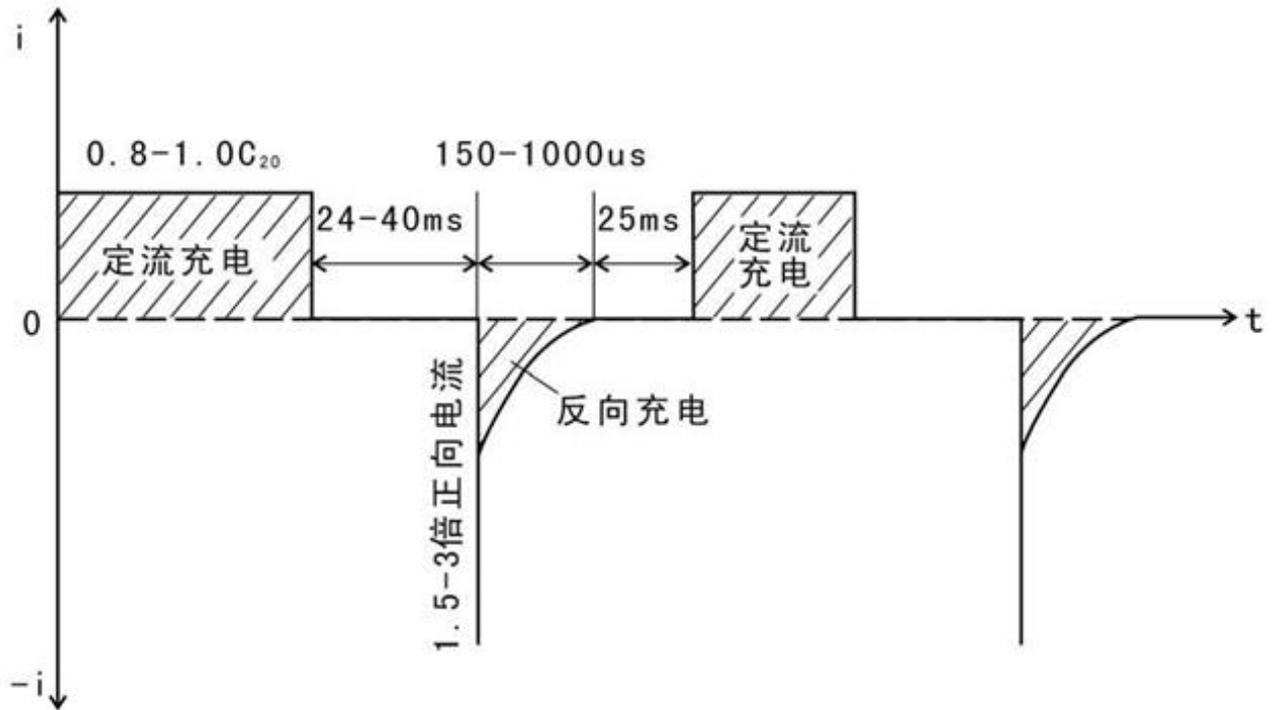
定压充电的特点：

充电过程中电解液无沸腾现象，可以减少水分的损失；在充电 4~5h 后，量容可达

90%~95%，缩短了充电的时间。定压充电方法适用于蓄电池的补充充电，不适用于新蓄电池和故障蓄电池的初充电，汽车上发电机对蓄电池的充电为定压充电。

(c). 快速充电

快速充电是采用大电流，脉冲充电，并采用短时间放电的间歇式充电方法，对蓄电池进行充电。利用快速充电，完成一次初充电，只需 5h 左右；完成一次补充充电约 1h 左右。



快速充电的特点：

- 充电时间短。
- 空气污染小。
- 节省能量。
- 去硫化效果明显。

2. 充电种类

充电种类有：初充电、补充充电、去硫化充电、锻炼循环充电和预防硫化与均衡充电等。其中常用的为初充电和补充充电两种。

**i** 注意：

新蓄电池、使用中的蓄电池及修复后的蓄电池等，由于技术状况不同，采用的充电步骤和规范也不同。

(a). 初充电

新蓄电池和修复后的蓄电池的首次充电，称为初充电，初充电采用定流充电方法。

初充电的特点：

充电电流小，充电时间较长。当蓄电池的电量不足时，必须进行补充充电。

(b). 补充充电

补充充电可以采用定压充电或定流充电方法，如采用定流充电，其充电过程与初充电相似，分为两个阶段，充电电流按补充充电的电流规范进行，充电时间在 13~16h。

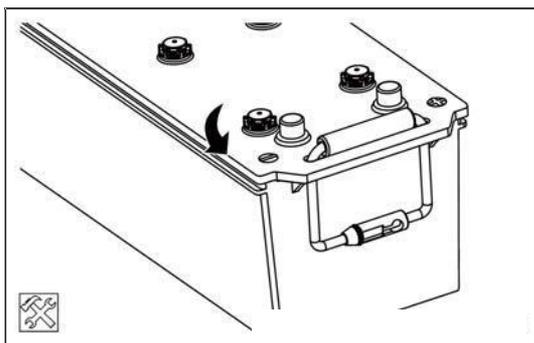
## 蓄电池的检查

### 1. 外观检查

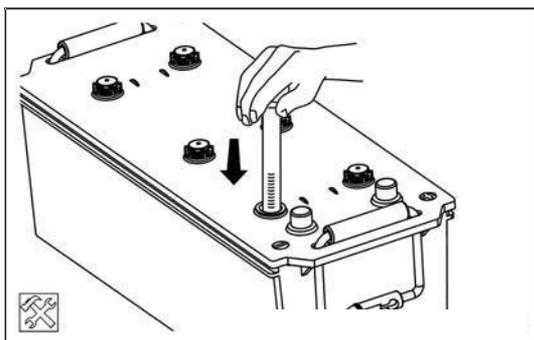
- (a). 检查外壳有无裂缝、破损及泄漏。
- (b). 检查安装架是否夹紧，有无腐蚀。
- (c). 检查正、负极端子是否氧化及腐蚀，电线夹是否腐蚀，连接导线有无破损等。
- (d). 检查表面是否清洁，加液孔盖的通气孔是否畅通等。

### 2. 电解液液面的高度检查

电解液液面应高出极板 10~15mm，正常使用时应定期检查液面高度，必要时补充蒸馏水。



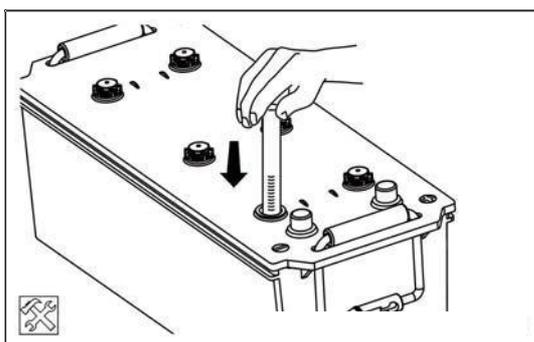
(a). 打开蓄电池加液盖。



(b). 用一空心玻璃管插入蓄电池电解液内极片的上表面处。

注意：

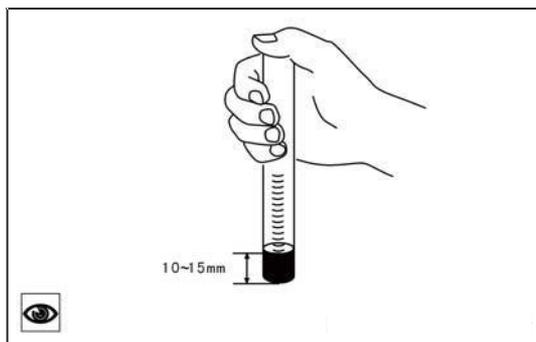
确保空心玻璃管上端与大气接通。



(c). 用大拇指按紧玻璃管上端口，使玻璃管密封，垂直提起玻璃管。

①注意：

确保蓄电池水平，玻璃管与蓄电池垂直，这样测得的数据才更加准确。



(d). 测量玻璃管内的液面高度，即蓄电池电解液的液面高度。



**注意：**  
测量时液面需保持水平，不可倾斜。

### 3. 蓄电池电量的检查

(a). 根据电解液比重的变化，来判断电量情况。

#### • 电解液比重

电解液的比重可明确反映出蓄电池的电量，电解液的比重是用电解液比重计测量，不同地区和气温条件下电解液比重不同。蓄电池电解液的比重能显示出蓄电池的状况，电解液温度升高，比重会下降，当温度下降，比重会增大。为准确地比较蓄电池的状况，必须把一定温度时的比重换算成 20 °C 标准温度时的值。蓄电池放电时，电解液比重下降；充电时，电解液比重上升。因此可以根据测定的电解液比重来确定蓄电池充电情况。20°C 温度条件下，如果蓄电池充电完全，则电解槽中电解液的比重是 1.28，充一半电时，电解液比重约为 1.24，而完全放电后的蓄电池，其电解液的比重将  $\leq 1.12$ ，如果比重小于 1.24，则需要给蓄电池充电。一般来说，12V 蓄电池的六个电解槽有近似相同的电解液比重，并且能反映整个电池的电量情况。如果有一个或几个电解槽的电解液比重与其它电解槽的相差很多，那么此时就应更换蓄电池。

电解液比重值与电量关系表如下表：

20°C 时电解液比重	无负载时电解槽的电量电压 (V)	近似充电情况
1.28	2.12	100%
1.26	2.10	85%
1.24	2.08	70%
1.22	2.06	55%
1.20	2.04	40%
1.18	2.02	25%
1.16	2.00	10%

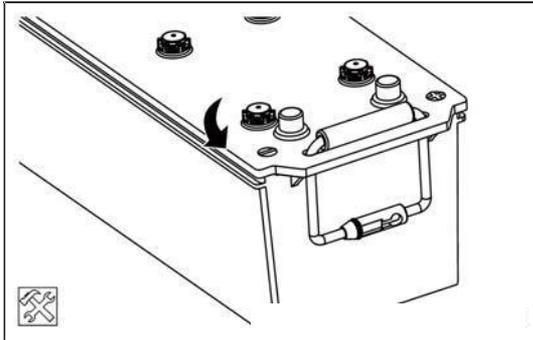
**注意：**

一个标称 12V 的蓄电池在完全充电后，未与负载相联时，两接线柱之间的电压是

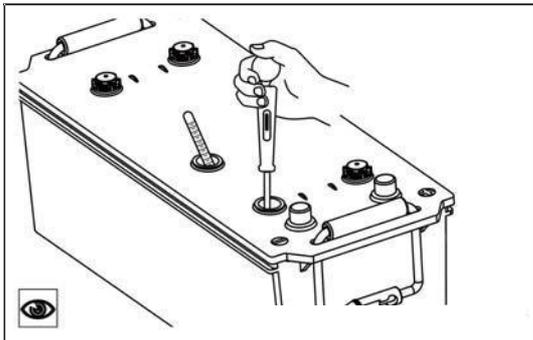
12.72V(6\*2.12V)

• 电解液比重的测量

依照以下步骤用气体式液压比重计测量比重：



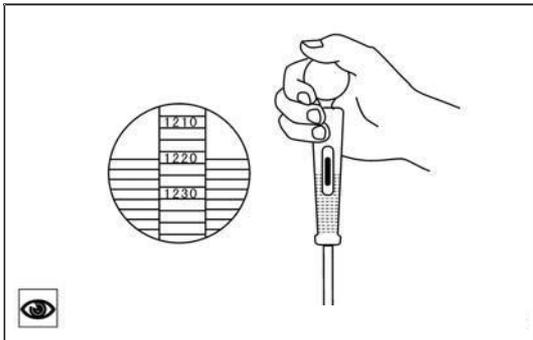
(a). 打开蓄电池加液盖。



(b). 把密度计下端的橡皮管插入单格电池的加液孔内，用手将橡皮球捏瘪，再慢慢放开，提取电解液。

ⓘ 注意：

控制吸入时电解液不要过多或过少，以能将密度计浮子浮起来而不会定住为宜。



(c). 读出密度计的读数。

△提示：

要求读数时使密度计刻度线与眼睛平齐，测量的密度应用标准温度 (+20℃ ) 予以校正。

ⓘ 注意：

如果电解液温度不到 20℃，需参看下面的温度补偿表进行修正计算。

电解液比重转化到 20℃的修正值：

测得电解液温度 (°C )	+ 45	+ 30	+ 20	0	-20	-30	-45
比重计读数	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04

---

△提示：

- (a). 如果在  $-20^{\circ}\text{C}$  时测得电解液的比重为 1.22，那么实际比重为  $1.20(1.22-0.02=1.20)$ 。
- (b). 如果在一个蓄电池的两个电解槽中测得的电解液比重相差 0.05 以上，则需要更换蓄电池。
- (c). 如果电解液呈褐色或黑色，表明蓄电池沉淀物过多，将导致电极板短路，此时蓄电池也需要更换。
  - 电量的判断  
用测量或计算得来的电解液比重对照电解液比重值与电量关系表，判断电量情况。
- (d). 用高率放电计模拟接起动机时的负载，测量蓄电池在大电流放电时的端电压来判断电量程度。
  - 用高率放电计测量出无负载时电解槽的电量电压。
  - 用测量得来的电压值对照电解液比重值与电量关系表中的无负载时电解槽的电量电压，判断电量情况。

---

# 发电机

## 总述

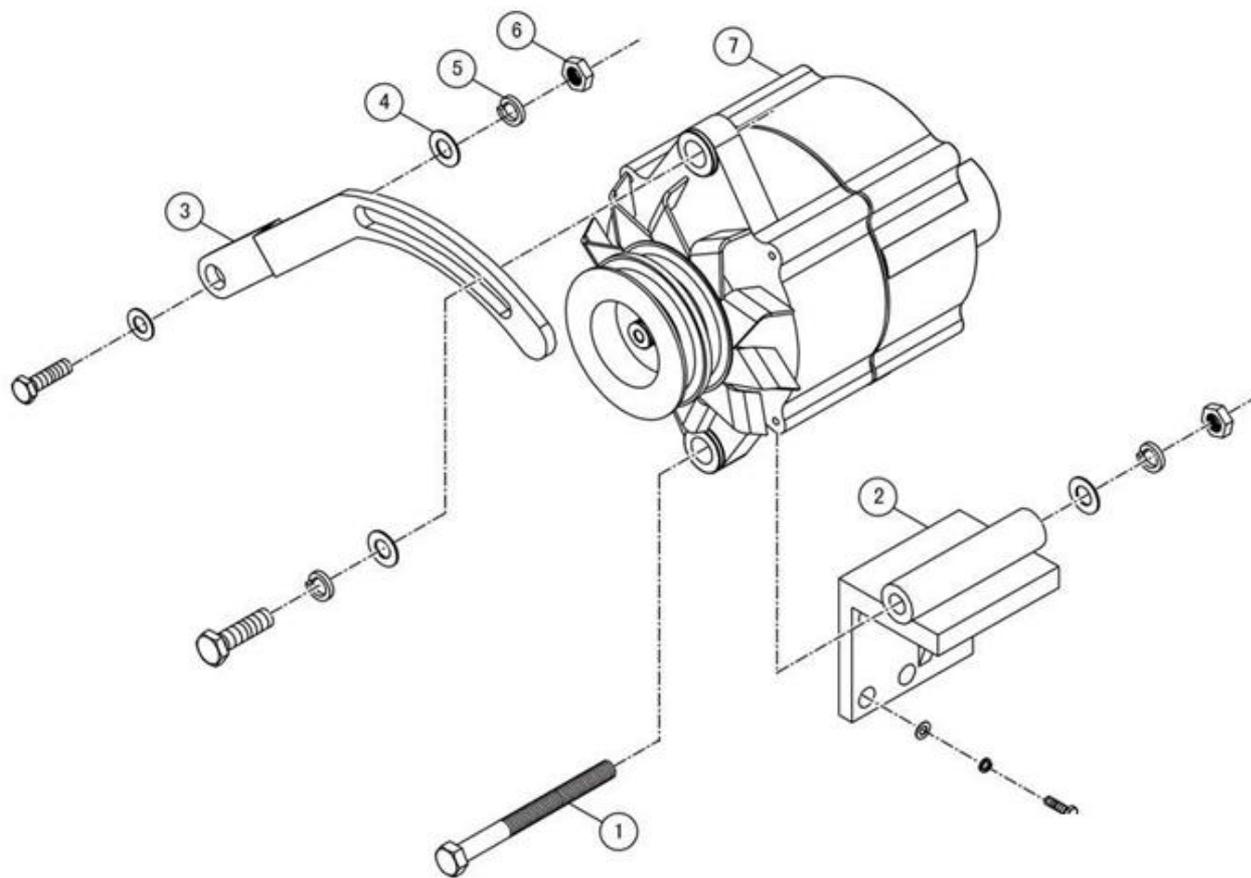
发电机是汽车用电设备的主要电源。在汽车正常运行期间，发电机向除起动机之外的其他用电设备供电外，并向蓄电池充电。

交流发电机在使用和维护过程中需要注意以下几个问题：

1. 蓄电池的搭铁必须与交流发电机的极性一致，都是负极搭铁，否则蓄电池将通过发电机的硅整流二极管大量放电，从而烧毁二极管。
2. 不得用发电机输出端瞬时接地（搭铁）的方法（试火法）来判断发电机是否发电。
3. 发电机在高速运转时，不得拆下蓄电池等主要用电设备，以免产生瞬时过电压，损坏二极管、调节器或其他用电设备。
4. 经常检验发电机与蓄电池之间的连线是否连接牢固可靠。
5. 经常检验发电机皮带的张紧程度，判断其是否符合出厂时的规定。皮带过松，会造成蓄电池充电不足；皮带过紧，容易造成皮带和发电机轴承的损坏。
6. 一旦发现发电机工作不正常，应当及时检查，找出并排除故障。
7. 定期对发电机进行维护，一般应在发电机运行 750h 或汽车行驶 30000Km 后，对发电机的电刷、整流元件、调节器、轴承等易损元件进行一次检查和必要的测试。



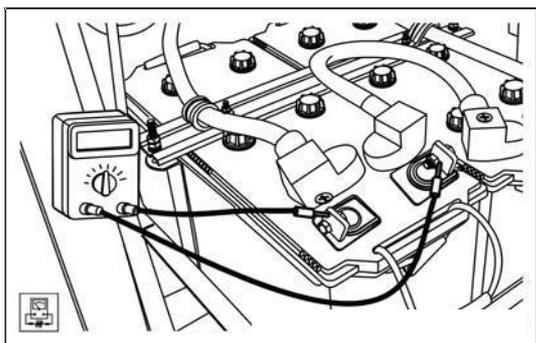
# 部件图



1	螺栓
2	发电机支架焊接件
3	发电机支架
4	平垫

5	弹垫
6	螺母
7	发电机

## 检测



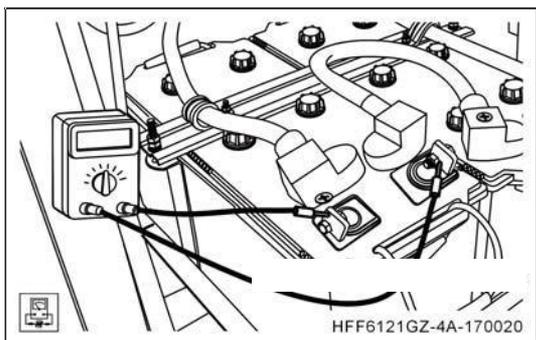
1. 发电机输出直流电压的测试
  - (a). 启动发动机，并在怠速下运行。
  - (b). 用数字万用表测量蓄电池两端的电压。电压读数应在 22~26V 之间（具体视调节器的设定值而定）。当发电机的转速升高时，发电机输出的直流电压基本保持不变。

### 2. 发电机输出电压的交流成份测试

将数字万用表调至交流电压档，并接在蓄电池的正负极两端，测量发电机输出的交流电压（正常值应 $\leq 0.4V$ ）。

具体步骤如下：

- (a). 启动发动机，并使其在 2000rpm 的转速下运转。
- (b). 打开前大灯，给发电机加上一定的负载。



- (c). 将数字万用表调至交流电压档并与蓄电池的正负两极相接，读取交流电压值。如果电压 $\leq 0.4V$ ，说明发电机的整流器工作正常，否则说明发电机的整流器存在故障。

### 3. 充电系统电压降的测试

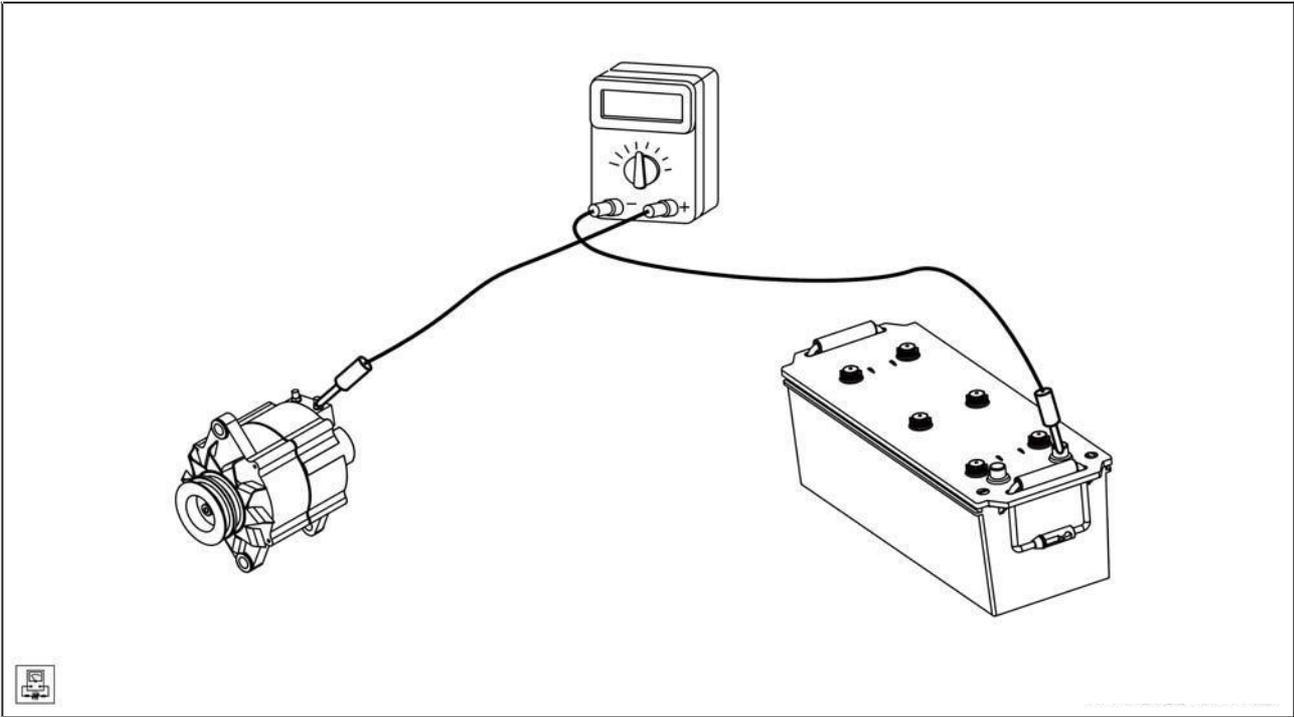
电压降的测试，主要用来判断发电机与蓄电池之间的连线是否连接良好。

具体方法如下：

- (a). 启动发动机，并使其在 2000rpm 的转速下运转。
- (b). 打开大前灯，给发动机加上一定的负载。
- (c). 将数字万用表调至直流电压档，测量发电机的输出端与蓄电池的正极端之间的电压降。正常值为 $\leq 0.4V$ ，如果超出 0.4V，说明导线连接点的电阻过大。

△提示：

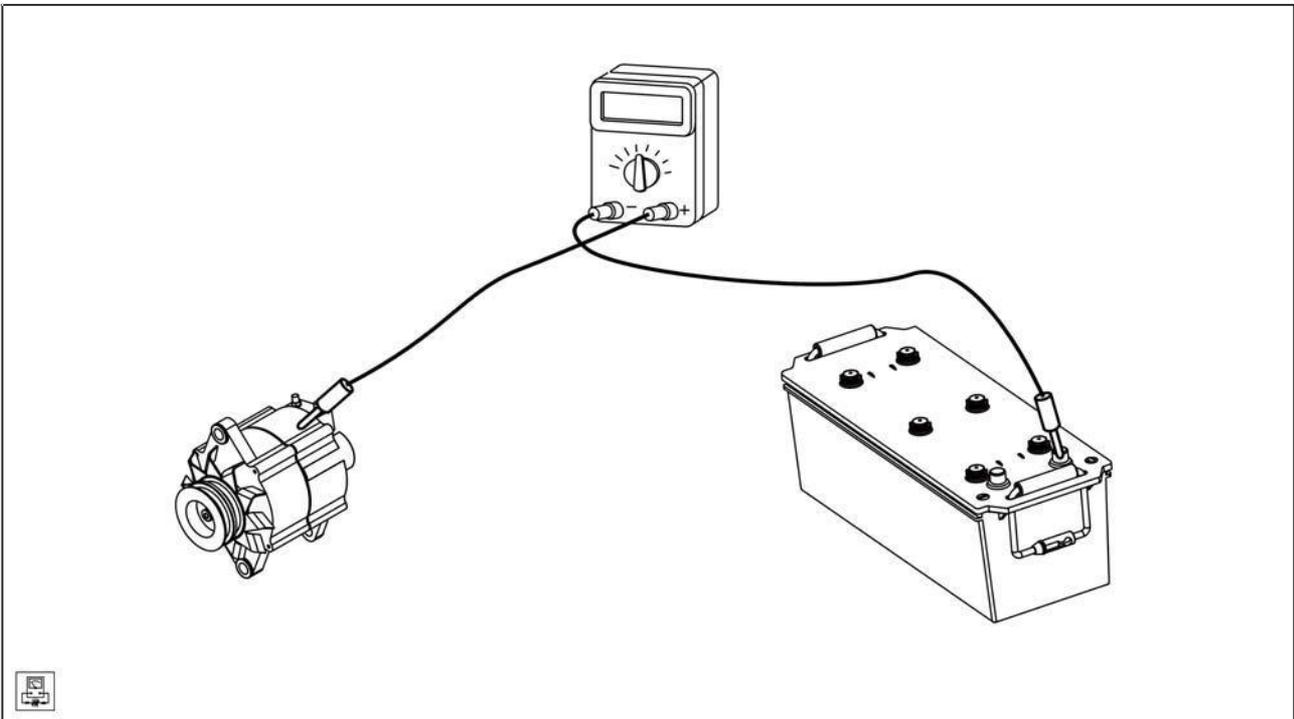
下面只是示意图



(d). 将数字万用表调至直流电压档，测量发电机外壳与蓄电池负极端之间的电压降，正常值为 $\leq 0.3V$ ，如果超过  $0.3V$ ，说明导线连接松动，连接点的电阻大。

△提示：

下面只是示意图

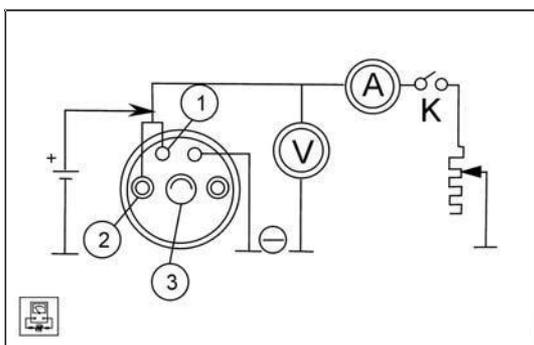


#### 4. 发电机单机测试

(a). 用欧姆表测量发电机接引端子是否导通。

△提示：

将欧姆表表针分别接入发电机接引端子两个针内，若欧姆表显示数值无穷大，则说明发电机内线束断开，发电机损坏，需更换。若欧姆表显示数值极小，则说明发电机线束完好。

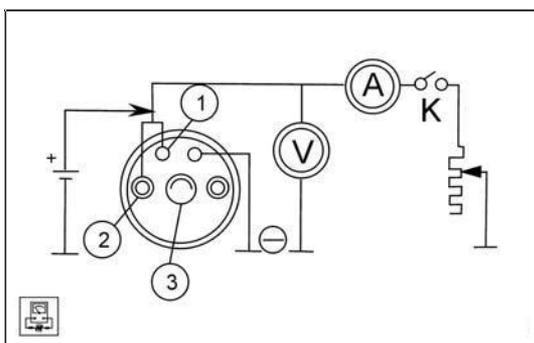


(b). 空载试验

△提示：

断开开关 K，逐渐升高发电机转速，并用蓄电池的正极线碰接一下发电机的磁场接线柱，以对发电机激磁，当发电机电压达到 18V 时，发电机的转速为 1000r/min。

①：磁场 ②：电枢 ③：中性点



(c). 负载试验

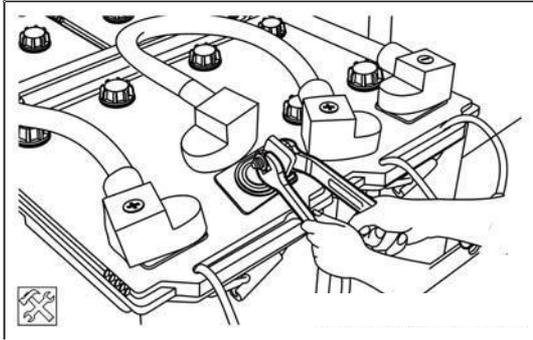
- 将线路中的负载电阻调到最大。
- 在空载试验交流发电机电压达到 28V 时闭合开关使发电机向外输出电流。
- 逐渐减少负载电阻，使输出电流增加，并用提高转速的方法使发电机端电压保持 28V。

所示数值应满足下表：

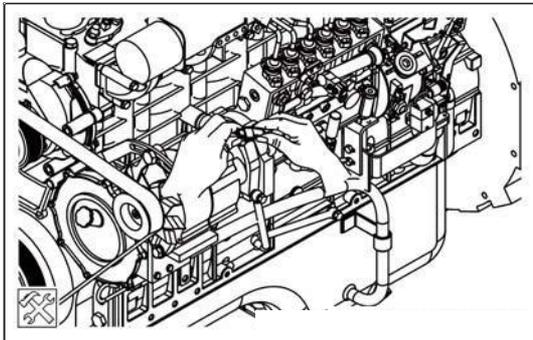
输出电流 /A	电机端电压 /V	发电机转速 (r/min)
5	28	<1300
23	28	<2400

## 更换

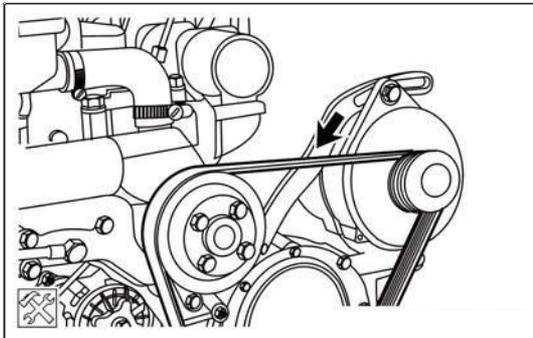
1. 将车辆停稳，关闭点火开关



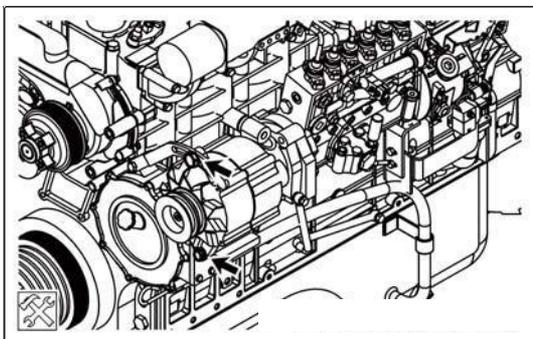
2. 断开蓄电池负极引线



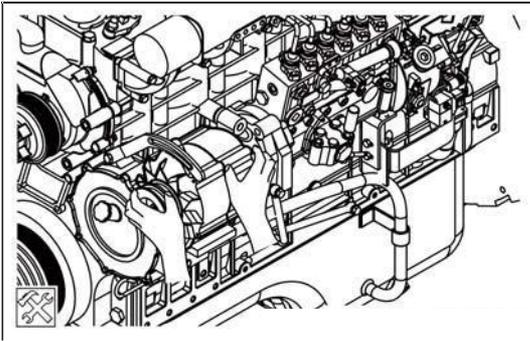
3. 拆卸发电机总成
  - (a). 断开发电机的插接件。



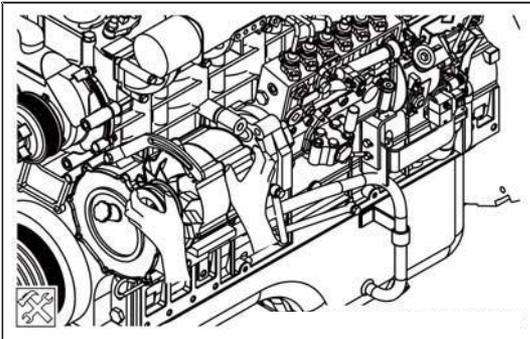
- (b). 拆卸发电机调整螺栓，释放全部皮带张力。
- (c). 取下皮带。



- (d). 拆卸发电机与发电机支架固定螺栓和发电机支座固定螺栓。

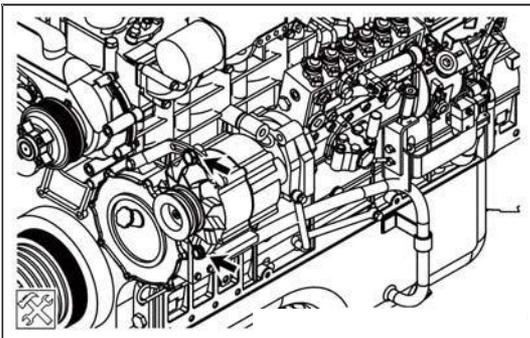


(e). 取下发电机。



4. 安装发电机总成

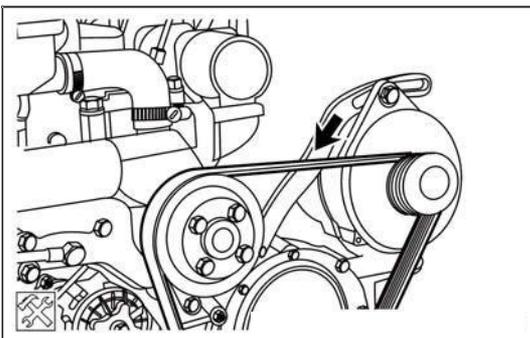
(a). 将发电机放在其安装位置上。



(b). 安装发电机与发电机支架固定螺栓和发电机  
支座固定螺栓。

△提示：

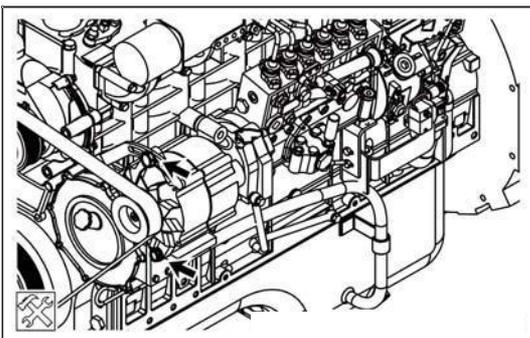
不用拧紧，预紧即可。



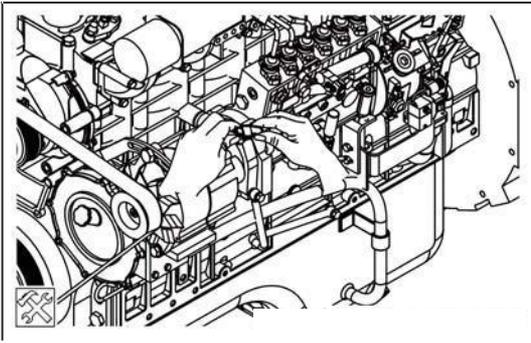
(c). 安装传动皮带。

△提示：

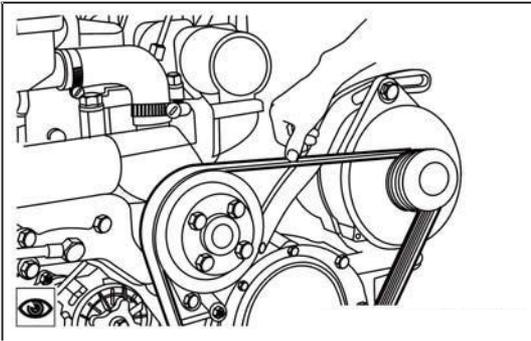
安装前要检查传动皮带是否磨损或损坏，必要时应  
更换。



(d). 调整皮带张紧力并紧固发电机支架固定螺  
栓。



(e). 连接发电机的插接件。

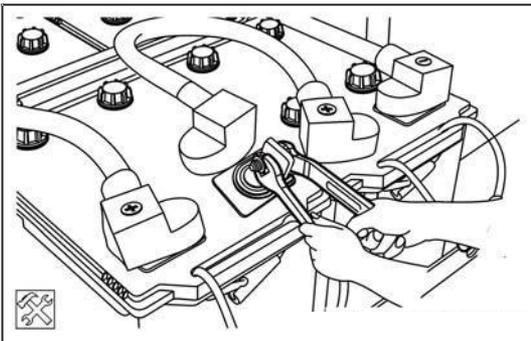


5. 检查皮带张紧力

(a). 用大拇指按向最长自由边的中央，检查其挠度。

△提示：

以 98N 的力按下，其皮带挠度为 14~16mm 为宜。



6. 连接蓄电池负极引线

---

# 起动机

## 总述

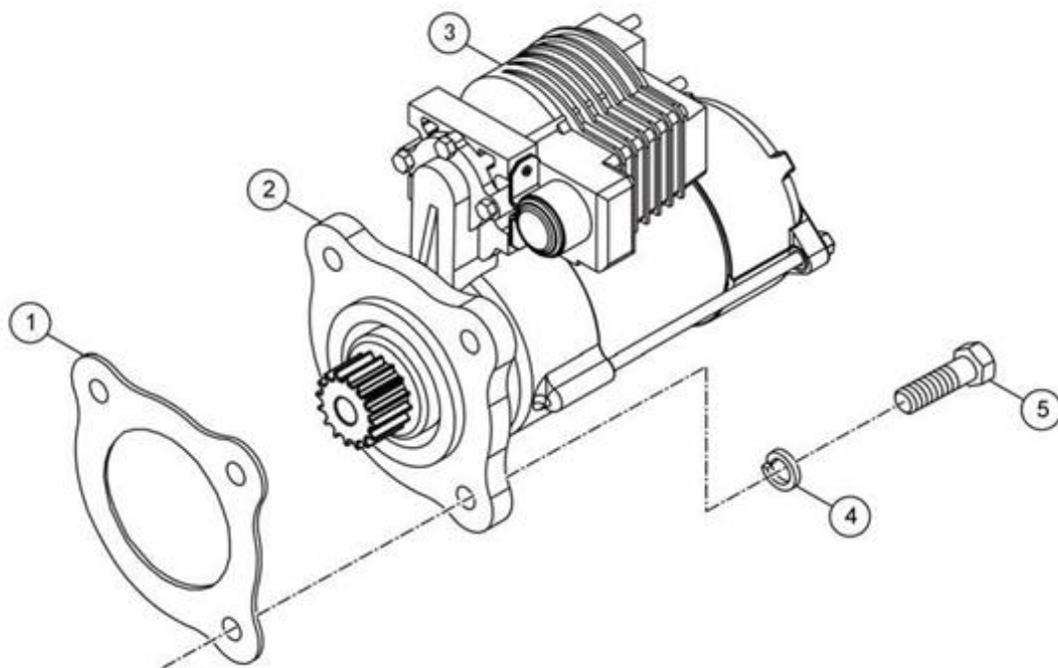
起动机主要由直流串激电机、驱动单向离合器机构和电池开关三大部件构成。这三大部件有机结合、协同工作顺利完成发动机的启动。

详细的工作过程如下：

接通启动点火→启动继电器得电→电磁开关通电→产生电磁拉力→经过拨叉将单向器推出与飞轮啮合；于此同时蓄电池电能输送到电机→单向器齿轮旋转→产生电磁转矩启动发动机。



# 部件图



1	起动机垫片
2	起动机
3	起动机防护罩

4	垫圈
5	螺栓

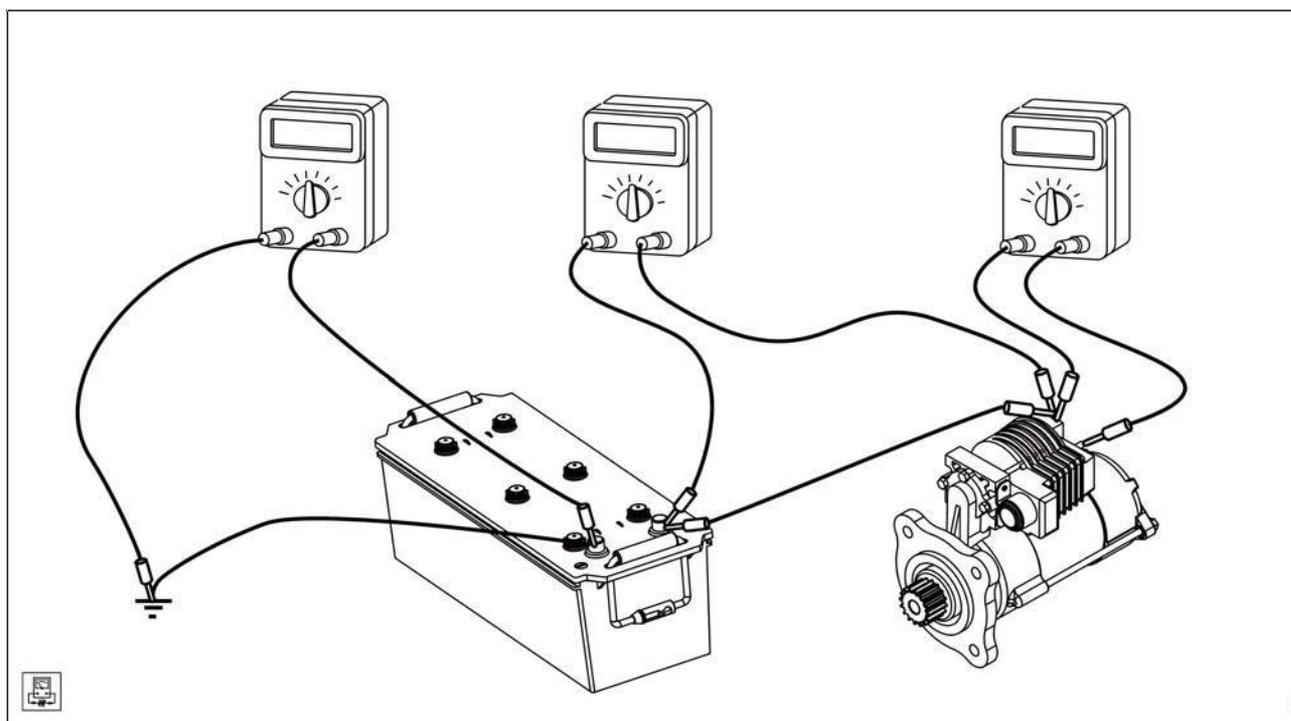
## 检测

### 1. 启动系统的电压降测试

电压降的测试主要检查起动机主电路的导线连接情况，将数字万用表调至直流电压档，按下图所示测量，每个地方测量得到的电压值应 $\leq 0.2\text{V}$ 。如果测得某处电压 $> 0.2\text{V}$ ，说明该处的连线有问题。

△提示：

下面只是示意图



### 2. 起动机测试

采用空载试验、制动试验以及电磁开关的性能测试等，来判断其性能和技术状况的好坏。

#### (a). 空载试验

连通线路，观察起动机运转是否正常。将电流表串联在电路中，读出电流值，电流值不得 $>90\text{A}$ 。

ⓘ 注意：

起动机空转时间不得超过 1 min。

△提示：

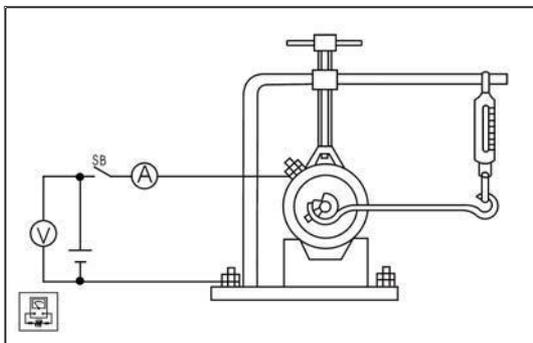
下面只是示意图



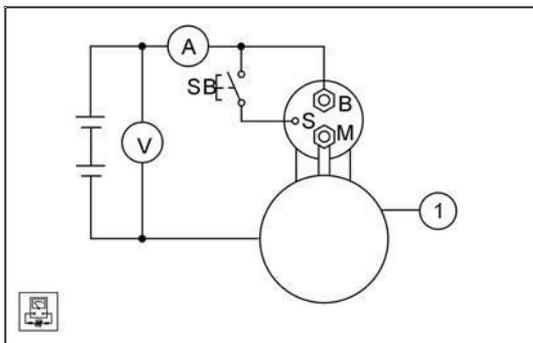
(b). 制动（堵转）试验

制动试验要在起动机试验台上进行，通过测量制动时产生的转矩与消耗的电流，进一步检查起动机内部电路是否存在故障，另外还可以检查啮合齿轮是否打滑。进行制动试验时，必须是经过空载试验良好的起动机。

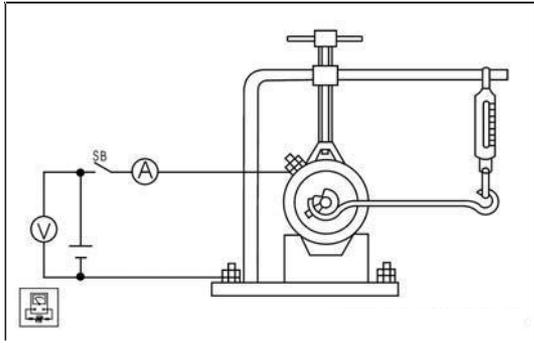
试验方法如下：



- 将被试验的起动机夹紧在万能试验台的制动夹具上，并用制动连杆上的夹块夹紧小齿上的 3 个齿。



- 连接试验台与起动机的接线。
- ①：起动机



### 3. 电磁开关的性能试验

(a). 如图拆除 M 端与电动机的连线。

- 按下万能试验台上的按钮 SB( 必须按紧 , 再松开 ), 起动机被制动, 迅速从电压表和电流表的表盘上分别读出电压值和电流值, 同时从弹簧测力计上读出转矩值。将测得的电压、电流和转矩与标准值进行比较, 通过分析判断起动机是否存在故障。

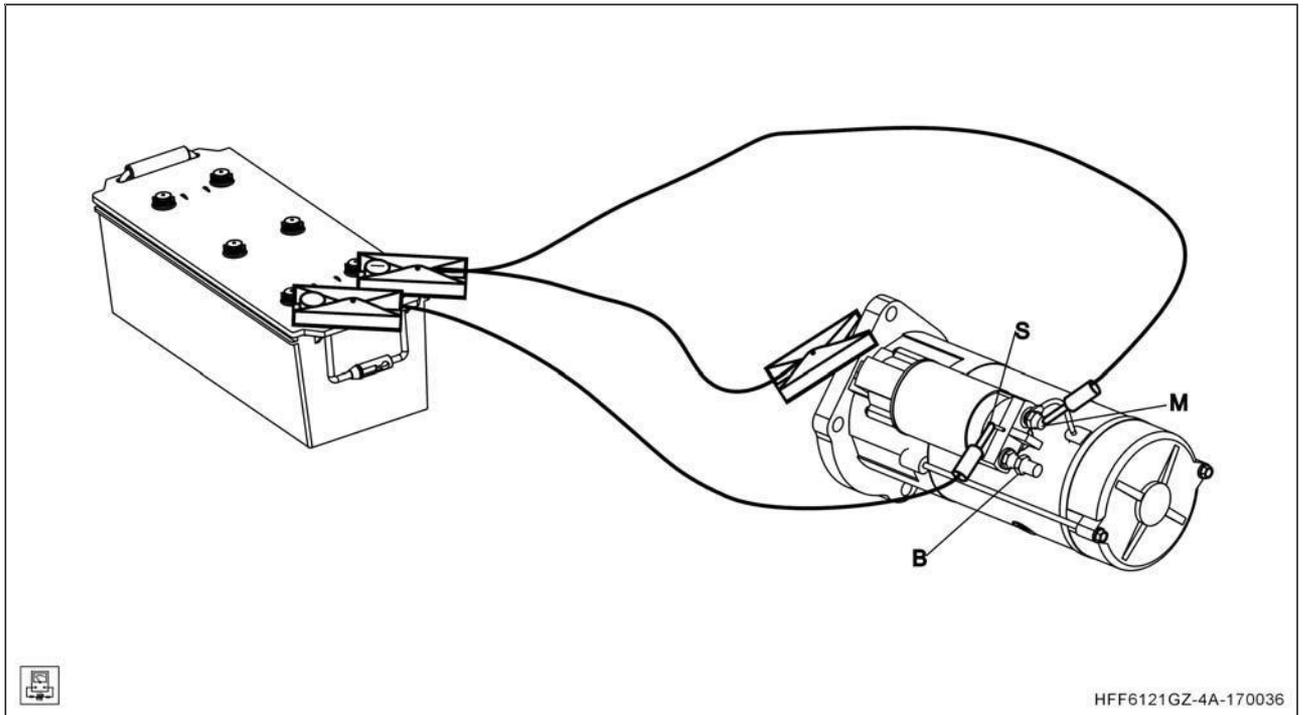
注意:

接通电路的时间不得超过 5s, 若需要进行下次试验, 需待蓄电池休息 1~2min 后再进行试验, 以免降低蓄电池的使用寿命。

- (b). 将蓄电池的负极与起动机壳相接, 正极与 S 端相接。此时虽然保持线圈通电, 但由于电磁力小, 衔铁不移动。
- (c). 将负极与 M 端相连, 能听到电磁开关内发出“叭”的吸合声, 驱动齿轮推出。
- (d). 将负极从 M 端移开, 电磁开关保持吸合, 电磁开关两个触点之间的电阻为“0”。

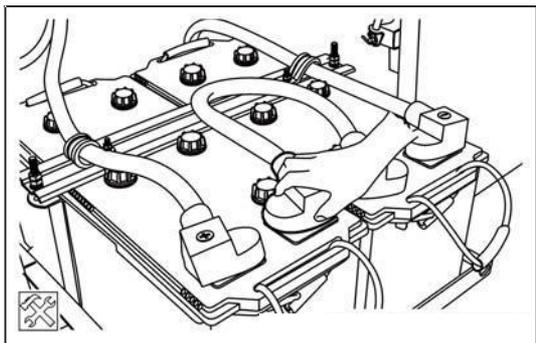
△提示:

下面只是示意图

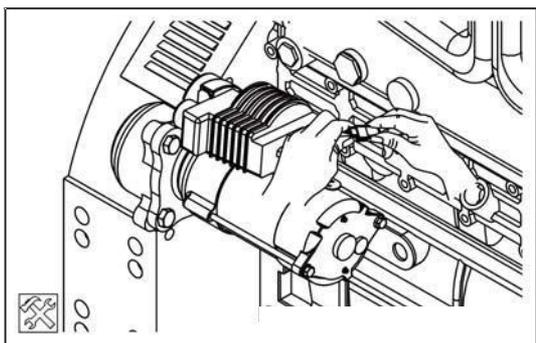


HFF6121GZ-4A-170036

## 更换

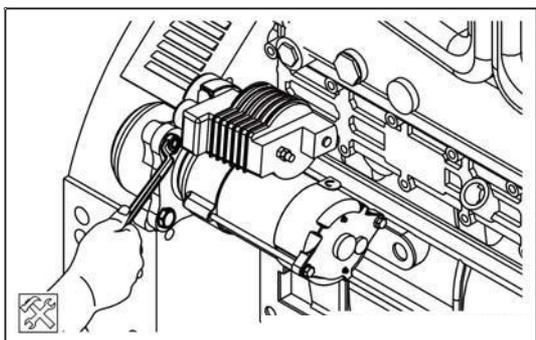


1. 断开蓄电池负极

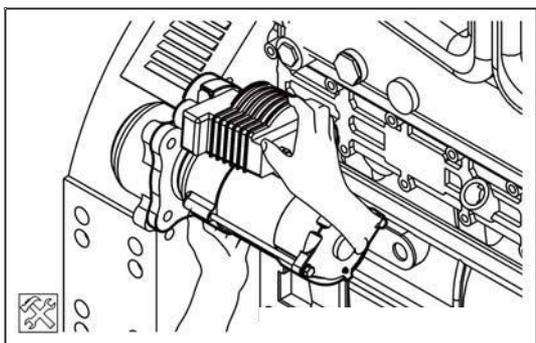


2. 拆卸起动机总成

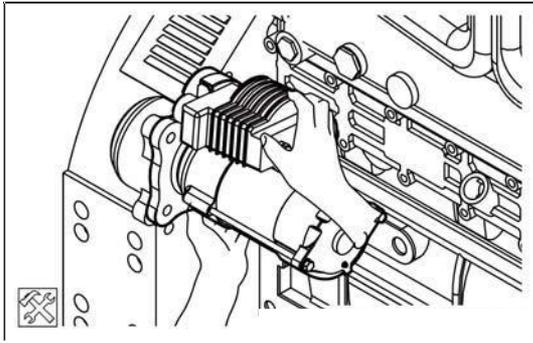
(a). 断开起动机接线柱上的各连接引线接插件。



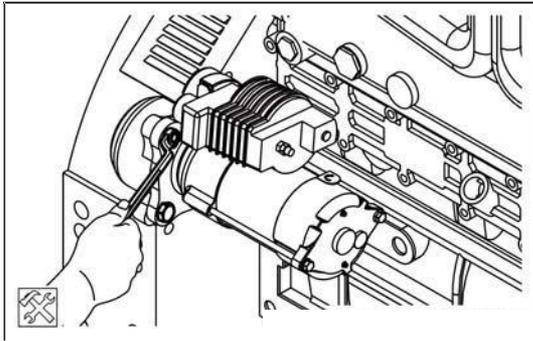
(b). 拆卸起动机固定螺栓。



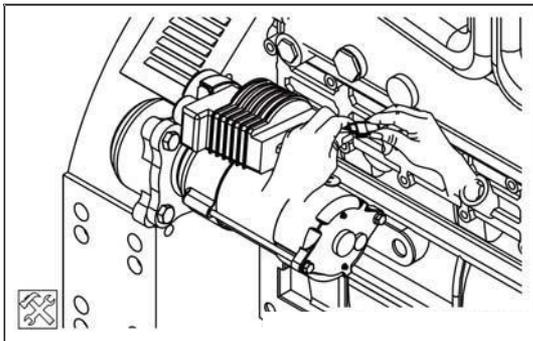
(c). 取下起动机并取下垫片。



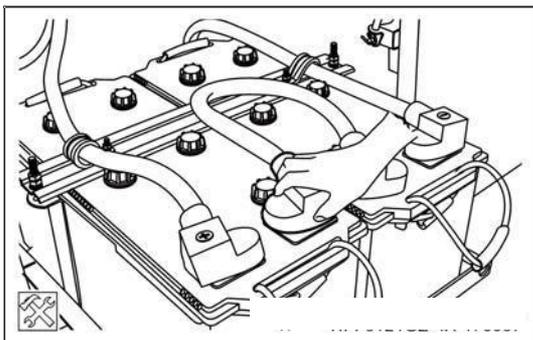
3. 安装起动机总成  
(a). 安装起动机及垫片到安装位置。



- (b). 安装并紧固起动机固定螺栓。



- (c). 连接起动机接线柱上的各连接引线。



4. 连接蓄电池负极引线

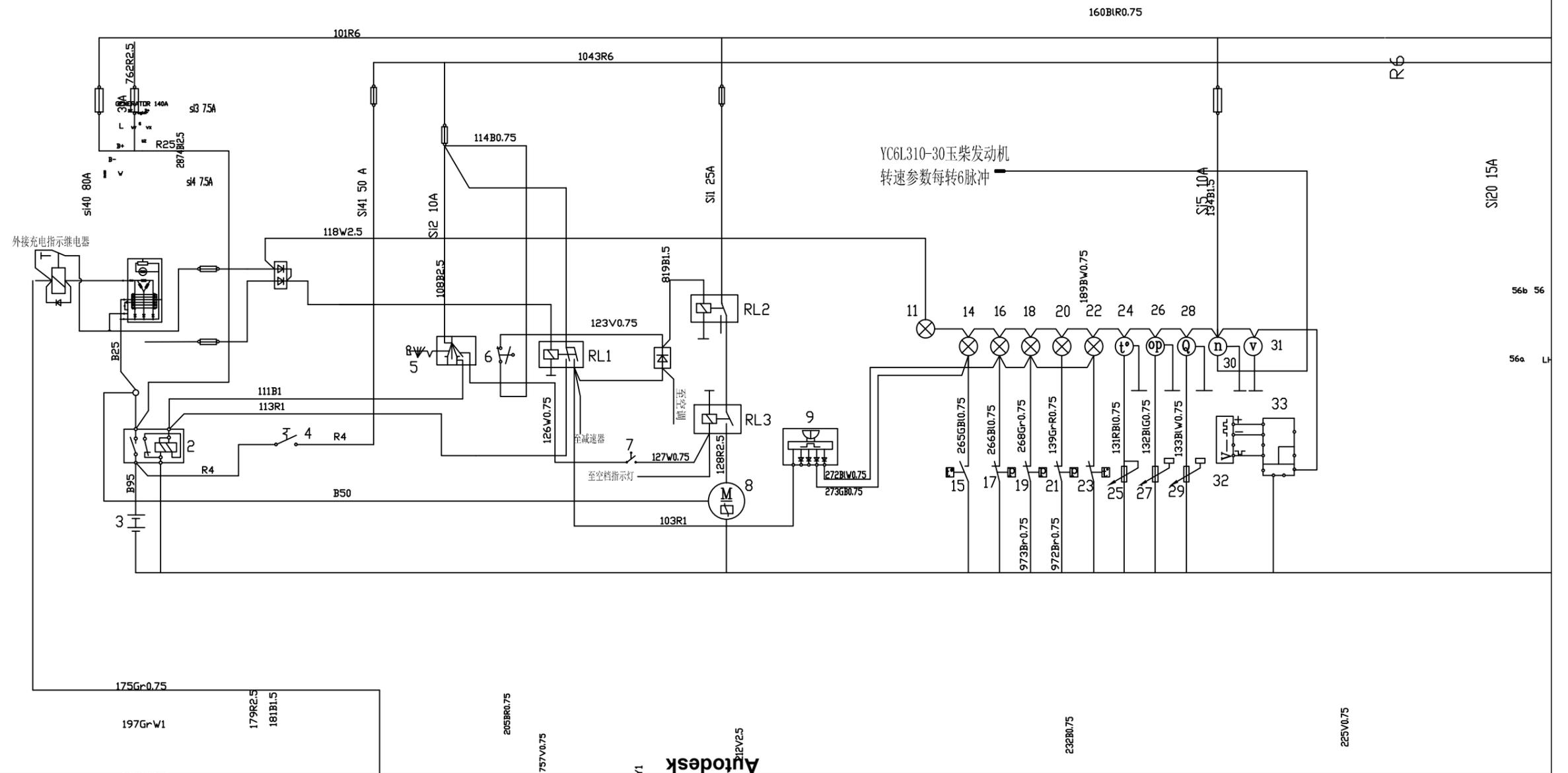
---

# 电路



# 电器原理1

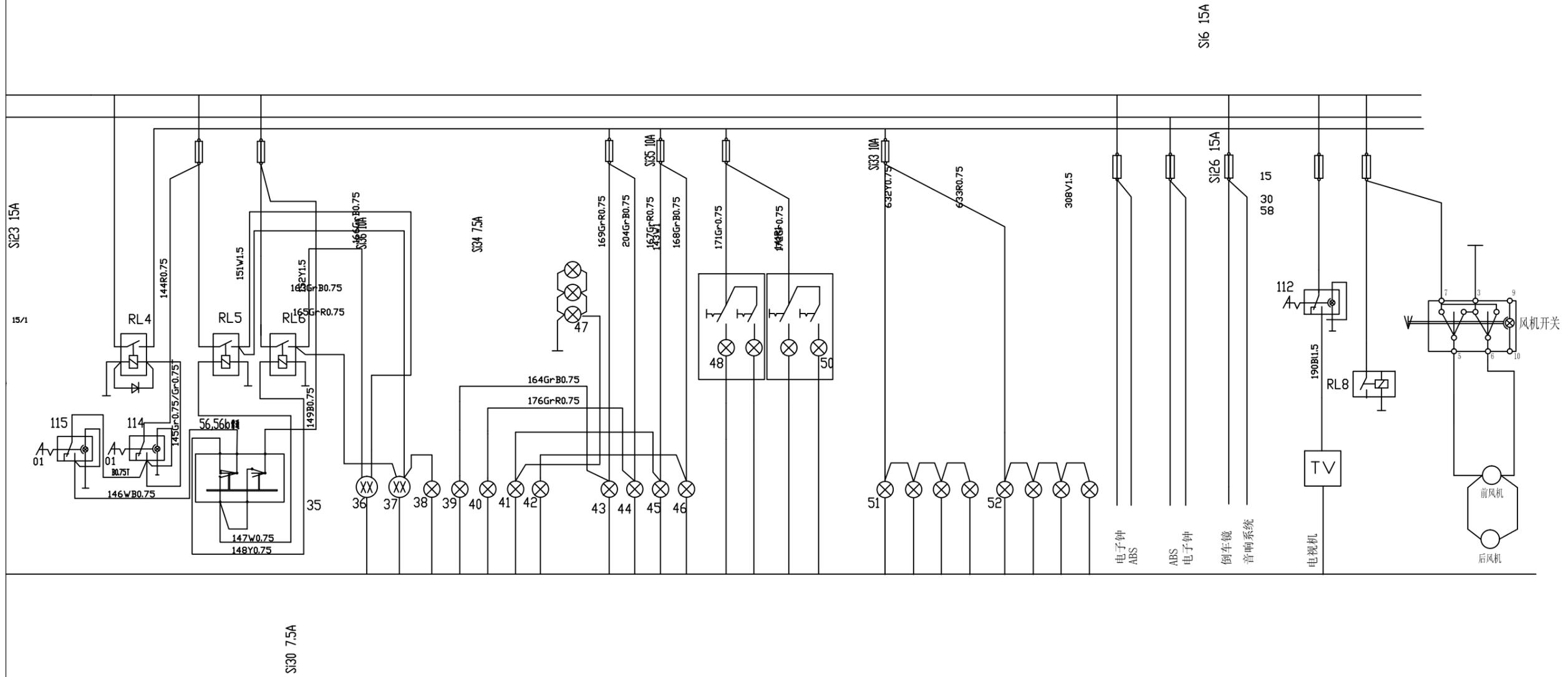
1. 发电机 2. 总电源继电器 3. 蓄电池 4. 电源总开关 5. 钥匙开关 6. 发动机仓门控制开关 7. 空挡开关 8. 起动机 9. 报警蜂鸣器 10. 充电信号灯 11. 充电信号灯  
 19. 低气压报警开关 20. 手制动信号灯 21. 手制动信号开关 22. 机油温度报警灯 23. 机油温度报警传感器 24. 水温表 25. 水温表传感器 26. 机油压力表  
 33. 车速里程表 35. 组合开关 36. 左侧前大灯 37. 右侧前大灯 38. 远光指示灯 39. 左前小灯 40. 左前示高灯 41. 左后小灯 42. 左后示高灯 43. 右前小灯  
 49. 主电源控制板照明 50. 右行李仓灯 51. 左侧边灯 52. 右侧边灯 53. 前雾灯开关 54. 左前雾灯 55. 右前雾灯 56. 后雾灯开关 57. 左后雾灯 58. 右后雾灯



标记	处数	更改文件号	签字	日期

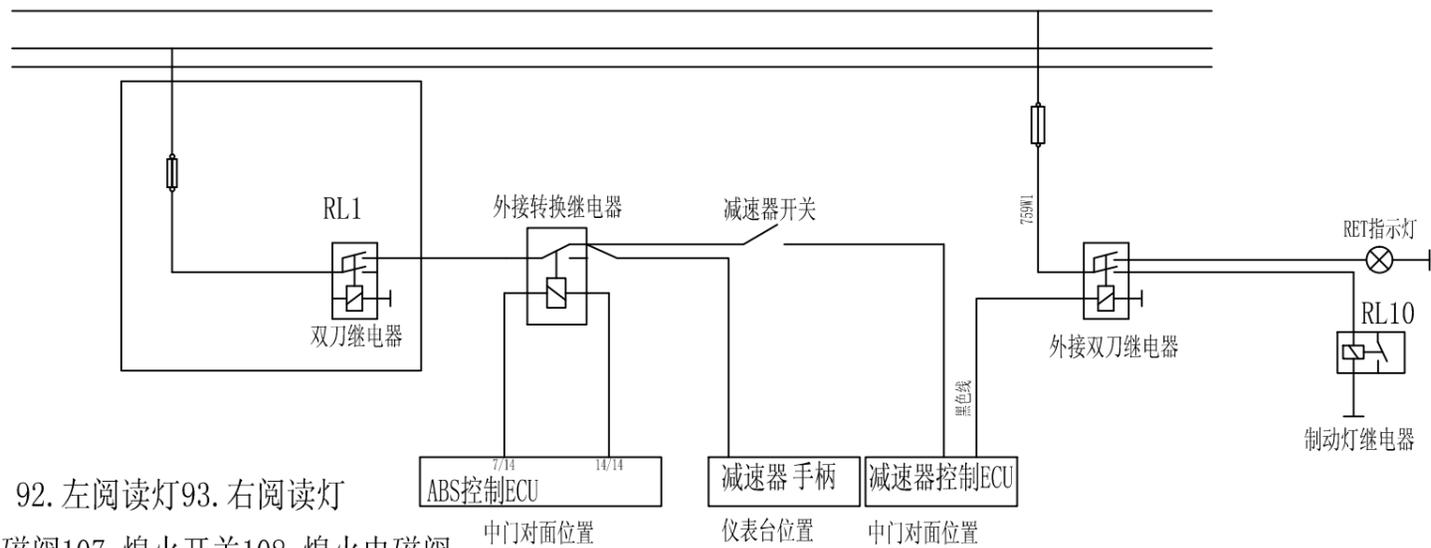
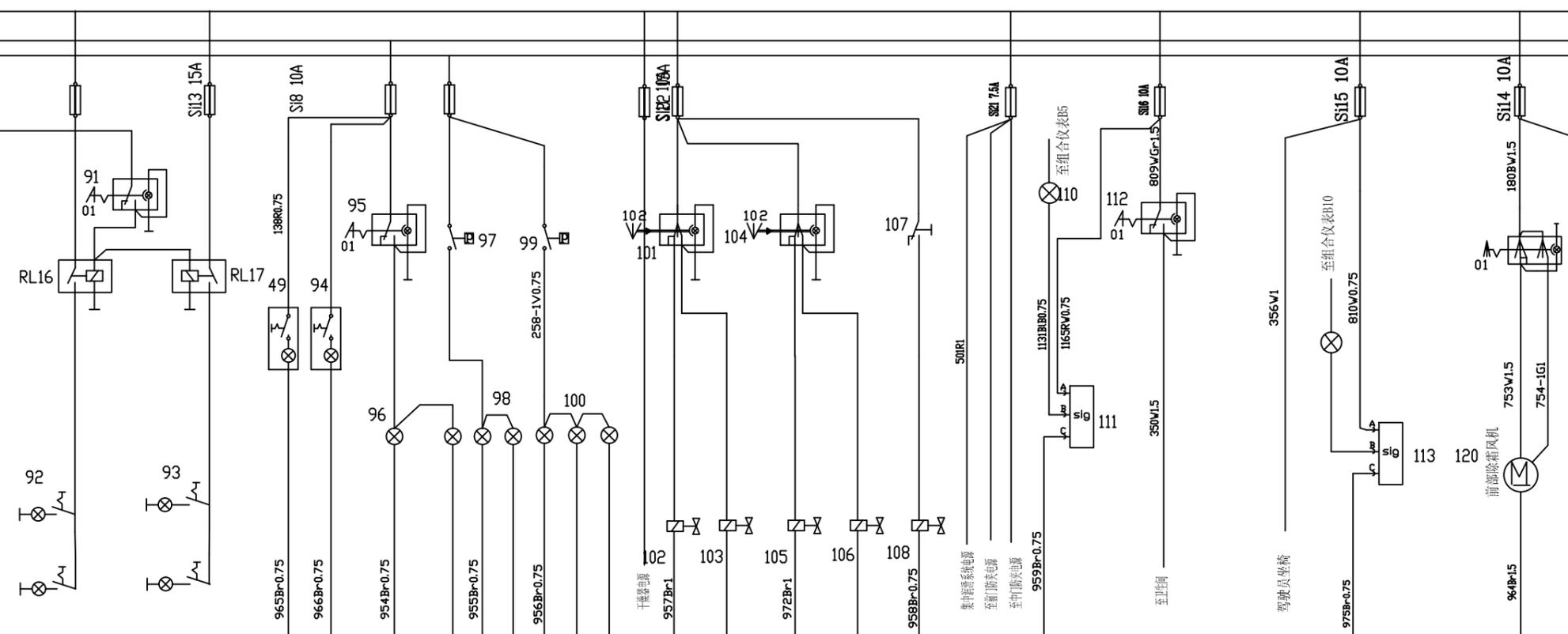
# 电器原理2

14. 水温报警灯 15. 水温报警传感器 16. 机油压力报警灯 17. 机油压力报警传感器 18. 低气压报警灯  
 27. 机油压力表传感器 28. 燃油表 29. 燃油表传感器 30. 发动机转速表 31. 电压表 32. 里程表传感器  
 44. 右前示高灯 45. 右后小灯 46. 右后示高灯 47. 牌照灯 48. 左行李仓照明灯  
 59. 危险报警开关 60. 闪光器 61. 左前转向灯 62. 左侧转向灯 63. 左后转向灯 64. 左转向信号灯



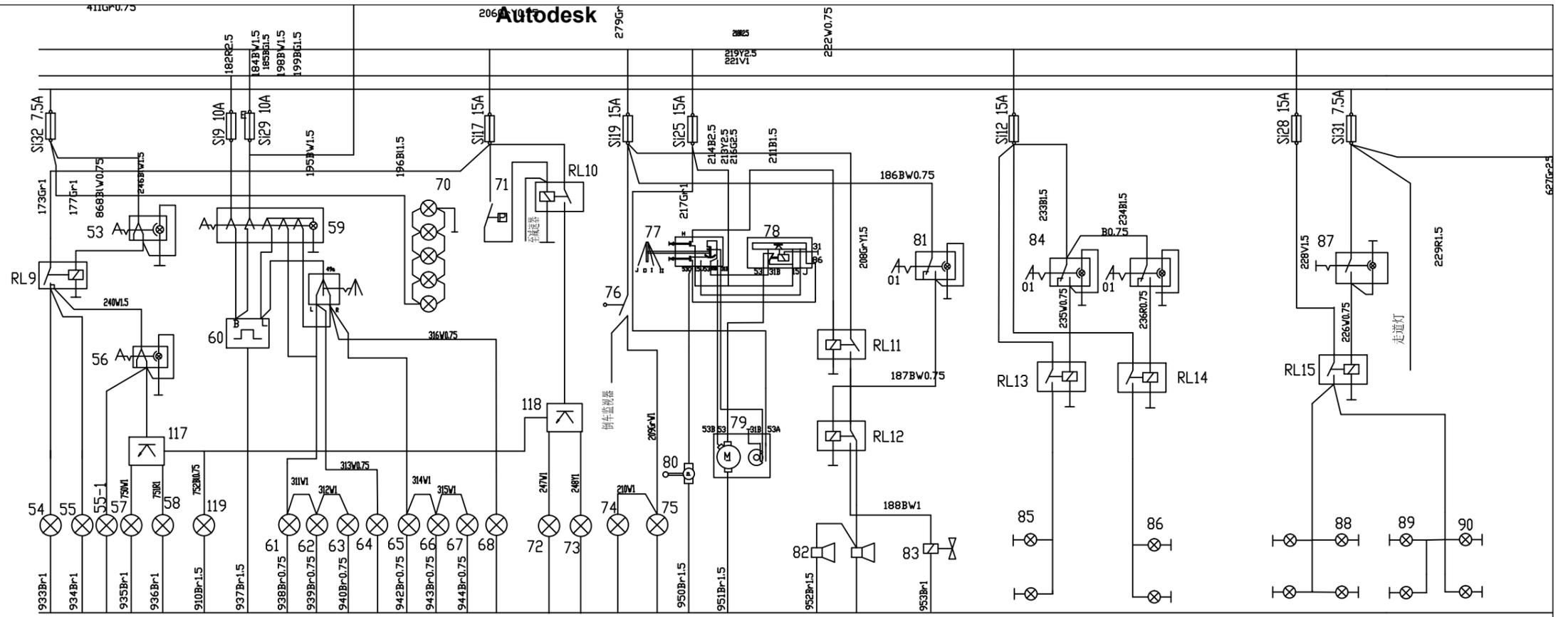
# 电器原理3

15  
30  
58



- 76. 倒档开关 77. 雨刮器开关(组合开关)
- 88. 蓝灯 89. 左行李架灯 90. 右行李架灯91. 阅读灯开关 92. 左阅读灯93. 右阅读灯
- 103. 关门电磁阀104中门开关105开门电磁阀106. 关门电磁阀107. 熄火开关108. 熄火电磁阀
- 118. 制动灯检测 119. 检测报警灯120. 前部除霜

设计			电器原理图		图样标记	重量KGF	版本
校对							A.0
审定				比例	1:1.5	共 1 张	第 1 张
标准			安凯汽车股份有限公司				
工艺							
批准							



# 电器原理4

版本号

会 签

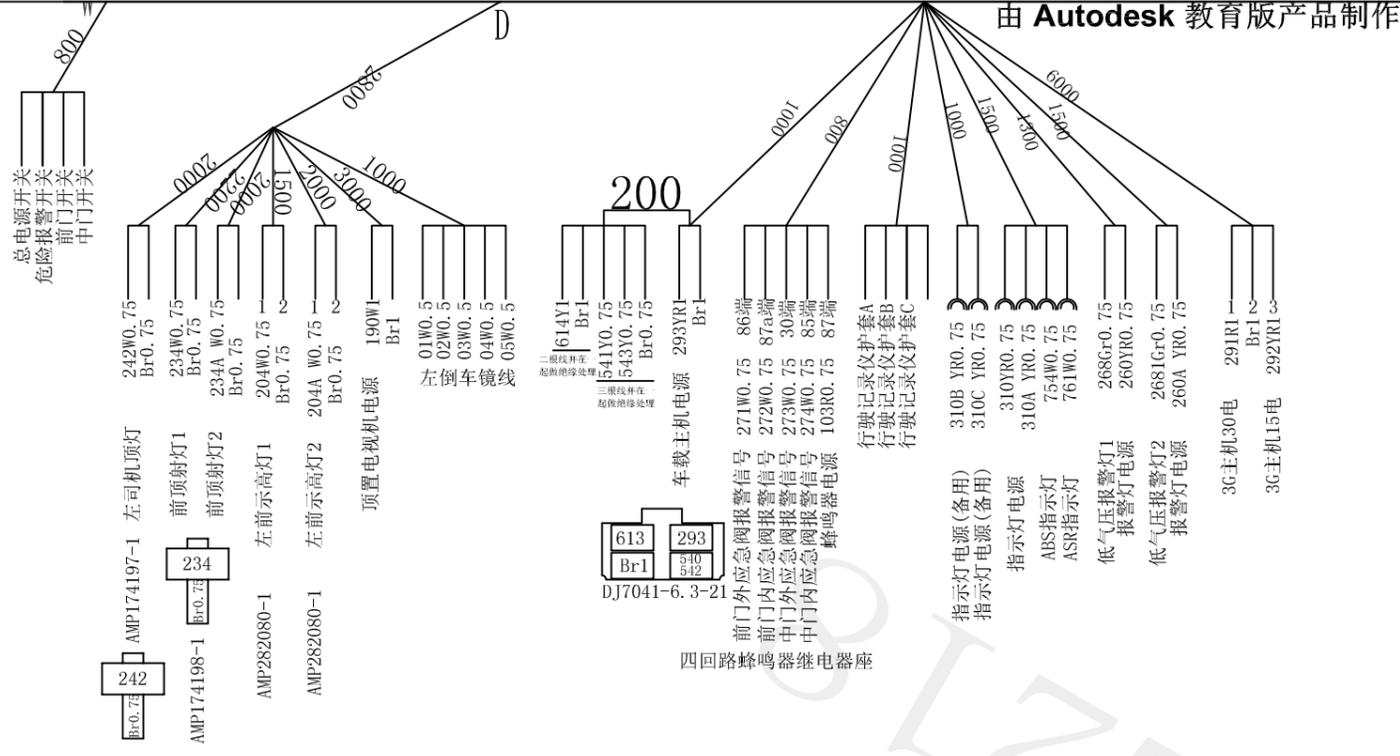
65. 右前转向灯 66. 右侧转向灯 67. 右后转向灯 68. 右转向信号灯 70. 仪表照明灯 71. 制动灯开关 72. 左制动灯 73. 右制动灯 74. 左倒车灯 75. 右倒车灯  
 78. 雨刮间隙继电器 79. 雨刮器电机 80. 喷水电机 81. 喇叭转换开关 82. 电喇叭 83. 气喇叭电磁阀 84. 车顶白灯开关 85. 顶单白灯 86. 顶双白灯 87. 夜灯开关  
 94. 发动机仓照明灯 95. 驾驶员顶灯开关 96. 驾驶员顶灯 97. 前门控触点 98. 前门踏步灯 99. 中门控触点 100. 中门踏步灯 101. 前门开关 102. 开门电磁阀  
 109. 卫生间开关 110. 卫生间水位报警灯 111. 卫生间水位传感器 112. 卫生间开关 113. 发动机水位 114. 小灯开关 115. 近光开关 116. 风机开关 117. 后雾灯检测





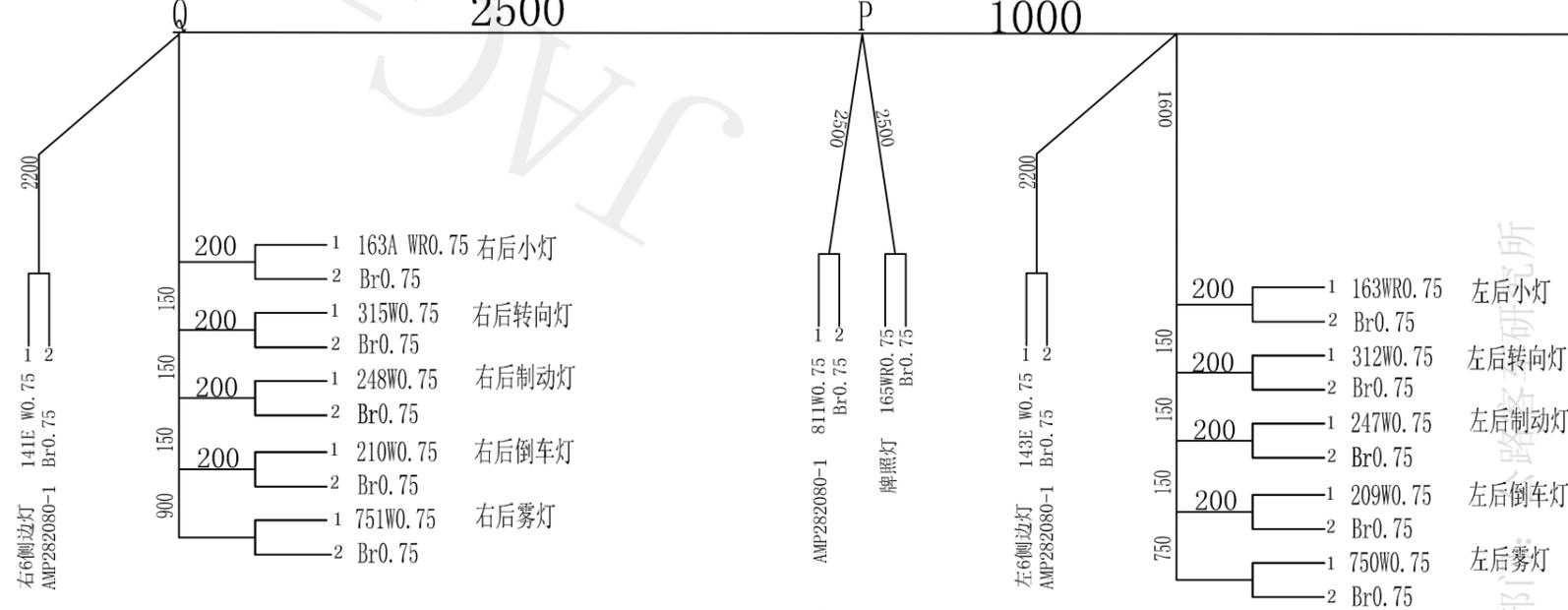


# 主线束4



2500

1000



0000

0001

0002

0003

0004

0005

0006

0007

0008

0009

0010

0011

0012

0013

0014

0015

0016

0017

0018

0019

0020

0021

0022

0023

0024

0025

0026

0027

0028

0029

0030

0031

0032

0033

0034

0035

0036

0037

0038

0039

0040

0041

0042

0043

0044

0045

0046

0047

0048

0049

0050

0051

0052

0053

0054

0055

0056

0057

0058

0059

0060

0061

0062

0063

0064

0065

0066

0067

0068

0069

0070

0071

0072

0073

0074

0075

0076

0077

0078

0079

0080

0081

0082

0083

0084

0085

0086

0087

0088

0089

0090

0091

0092

0093

0094

0095

0096

0097

0098

0099

0100

0101

0102

0103

0104

0105

0106

0107

0108

0109

0110

0111

0112

0113

0114

0115

0116

0117

0118

0119

0120

0121

0122

0123

0124

0125

0126

0127

0128

0129

0130

0131

0132

0133

0134

0135

0136

0137

0138

0139

0140

0141

0142

0143

0144

0145

0146

0147

0148

0149

0150

0151

0152

0153

0154

0155

0156

0157

0158

0159

0160

0161

0162

0163

0164

0165

0166

0167

0168

0169

0170

0171

0172

0173

0174

0175

0176

0177

0178

0179

0180

0181

0182

0183

0184

0185

0186

0187

0188

0189

0190

0191

0192

0193

0194

0195

0196

0197

0198

0199

0200

0201

0202

0203

0204

0205

0206

0207

0208

0209

0210

0211

0212

0213

0214

0215

0216

0217

0218

0219

0220

0221

0222

0223

0224

0225

0226

0227

0228

0229

0230

0231

0232

0233

0234

0235

0236

0237

0238

0239

0240

0241

0242

0243

0244

0245

0246

0247

0248

0249

0250

0251

0252

0253

0254

0255

0256

0257

0258

0259

0260

0261

0262

0263

0264

0265

0266

0267

0268

0269

0270

0271

0272

0273

0274

0275

0276

0277

0278

0279

0280

0281

0282

0283

0284

0285

0286

0287

0288

0289

0290

0291

0292

0293

0294

0295

0296

0297

0298

0299

0300

0301

0302

0303

0304

0305

0306

0307

0308

0309

0310

0311

0312

0313

0314

0315

0316

0317

0318

0319

0320

0321

0322

0323

0324

0325

0326

0327

0328

0329

0330

0331

0332

0333

0334

0335

0336

0337

0338

0339

0340

0341

0342

0343

0344

0345

0346

0347

0348

0349

0350

0351

0352

0353

0354

0355

0356

0357

0358

0359

0360

0361

0362

0363

0364

0365

0366

0367

0368

0369

0370

0371

0372

0373

0374

0375

0376

0377

0378

0379

0380

0381

0382

0383

0384

0385

0386

0387

0388

0389

0390

0391

0392

0393

0394

0395

0396

0397

0398

0399

0400

0401

0402

0403

0404

0405

0406

0407

0408

0409

0410

0411

0412

0413

0414

0415

0416

0417

0418

0419

0420

0421

0422

0423

0424

0425

0426

0427

0428

0429

0430

0431

0432

0433

0434

0435

0436

0437

0438

0439

0440

0441

0442

0443

0444

0445

0446

0447

0448

0449

0450

0451

0452

0453

0454

0455

0456

0457

0458

0459

0460

0461

0462

0463

0464

0465

0466

0467

0468

0469

0470

0471

0472

0473

0474

0475

0476

0477

0478

0479

0480

0481

0482

0483

0484

0485

0486

0487

0488

0489

0490

0491

0492

0493

0494

0495

0496

0497

0498

0499

0500

0501

0502

0503

0504

0505

0506

0507

0508

0509

0510

0511

0512

0513

0514

0515

0516

0517

0518

0519

0520

0521

0522

0523

0524

0525

0526

0527

0528

0529

0530

0531

0532

0533

0534

0535

0536

0537

0538

0539

0540

0541

0542

0543

0544

0545

0546

0547

0548

0549

0550

0551

0552

0553

0554

0555

0556

0557

0558

0559

0560

0561

0562

0563

0564

0565

0566

0567

0568

0569

0570

0571

0572

0573

0574

0575

0576

0577

0578

0579

0580

0581

0582

0583

0584

0585

0586

0587

0588

0589

0590

0591

0592

0593

0594

0595

0596

0597

0598

0599

0600

0601

0602

0603

0604

0605

0606

0607

0608

0609

0610

0611

0612

0613

0614

0615

0616

0617

0618

0619

0620

0621

0622

0623

0624

0625

0626

0627

0628

0629

0630

0631

0632

0633

0634

0635

0636

0637

0638

0639

0640

0641

0642

0643

0644

0645

0646

0647

0648

0649

0650

0651

0652

0653

0654

0655

0656

0657

0658

0659

0660

0661

0662

0663

0664

0665

0666

0667

0668

0669

0670

0671

0672

0673

0674

0675

0676

0677

0678

0679

0680

0681

0682

0683

0684

0685

0686

0687

0688

0689

0690

0691

0692

0693

0694

0695

0696

0697

0698

0699

0700

0701

0702

0703

0704

0705

0706

0707

0708

0709

0710

0711

0712

0713

0714

0715

0716

0717

0718

0719

0720

0721

0722

0723

0724

0725

0726

0727

0728

0729

0730

0731

0732

0733

0734

0735

0736

0737

0738

0739

0740

0741

0742

0743

0744

0745

0746

0747

0748

0749

0750

0751

0752

0753

0754

0755

0756

0757

0758

0759

0760

0761

0762

0763

0764

0765

0766

0767

0768

0769

0770

0771

0772

0773

0774

0775

0776

0777

0778

0779

0780

0781

0782

0783

0784

0785

0786

0787

0788

0789

0790

0791

0792

0793

0794

0795

0796

0797

0798

0799

0800

0801

0802

0803

0804

0805

0806

0807

0808

0809

0810

0811

0812

0813

0814

0815

0816

0817

0818

0819

0820

0821

0822

0823

0824

0825

0826

0827

0828

0829

0830

0831

0832

0833

0834

0835

0836

0837

0838

0839

0840

0841

0842

0843

0844

0845

0846

0847

0848

0849

0850

0851

0852

0853

0854

0855

0856

0857

0858

0859

0860

0861

0862

0863

0864

0865

0866

0867

0868

0869

0870

0871

0872

0873

0874

0875

0876

0877

0878

0879

0880

0881

0882

0883

0884

0885

0886

0887

0888

0889

0890

0891

0892

0893

0894

0895

0896

0897

0898

0899

0900

0901

0902

0903

0904

0905

0906

0907

0908

0909

0910

0911

0912

0913

0914

0915

0916

0917

0918

0919

0920

0921

0922

0923

0924

0925

0926

0927

0928

0929

0930

0931

0932

0933

0934

0935

0936

0937

0938

0939

0940

0941

0942

0943

0944

0945

0946

0947

0948

0949

0950

0951

0952

0953

0954

0955

0956

0957

0958

0959

0960

0961

0962

0963

0964

0965

0966

0967

0968

0969

0970

0971

0972

0973

0974

0975

0976

0977

0978

0979

0980

0981

0982

0983

0984

0985

0986

0987

0988

0989

0990

0991

0992

0993

0994

0995

0996

0997

0998

0999

1000

1001

1002

1003

1004

1005

1006

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

1022

1023

1024

1025

1026

1027

1028

1029

1030

1031

1032

1033

1034

1035

1036

1037

1038

1039

1040

1041

1042

1043

1044

1045

控制系统原理图1

30电

15电

蓄电池24V+

1001

A-

充电转换继电器

A+

1234

整车控制器/电机控制器/高压配电柜/BMS/三合一电源

7022/7005

24V-

24V-

7005

24V-

烟雾报警

远程监控

数据记录仪

仪表系统/ABS

燃料电池系统

7.5A

1900

下电存储继电器

24V-

15A

24V+  
7005

CAN2L 38

CAN2H 37

GND 1906

RSTCFG 1933

制动踏板

24V 电源

制动信号 192

1928 24V-

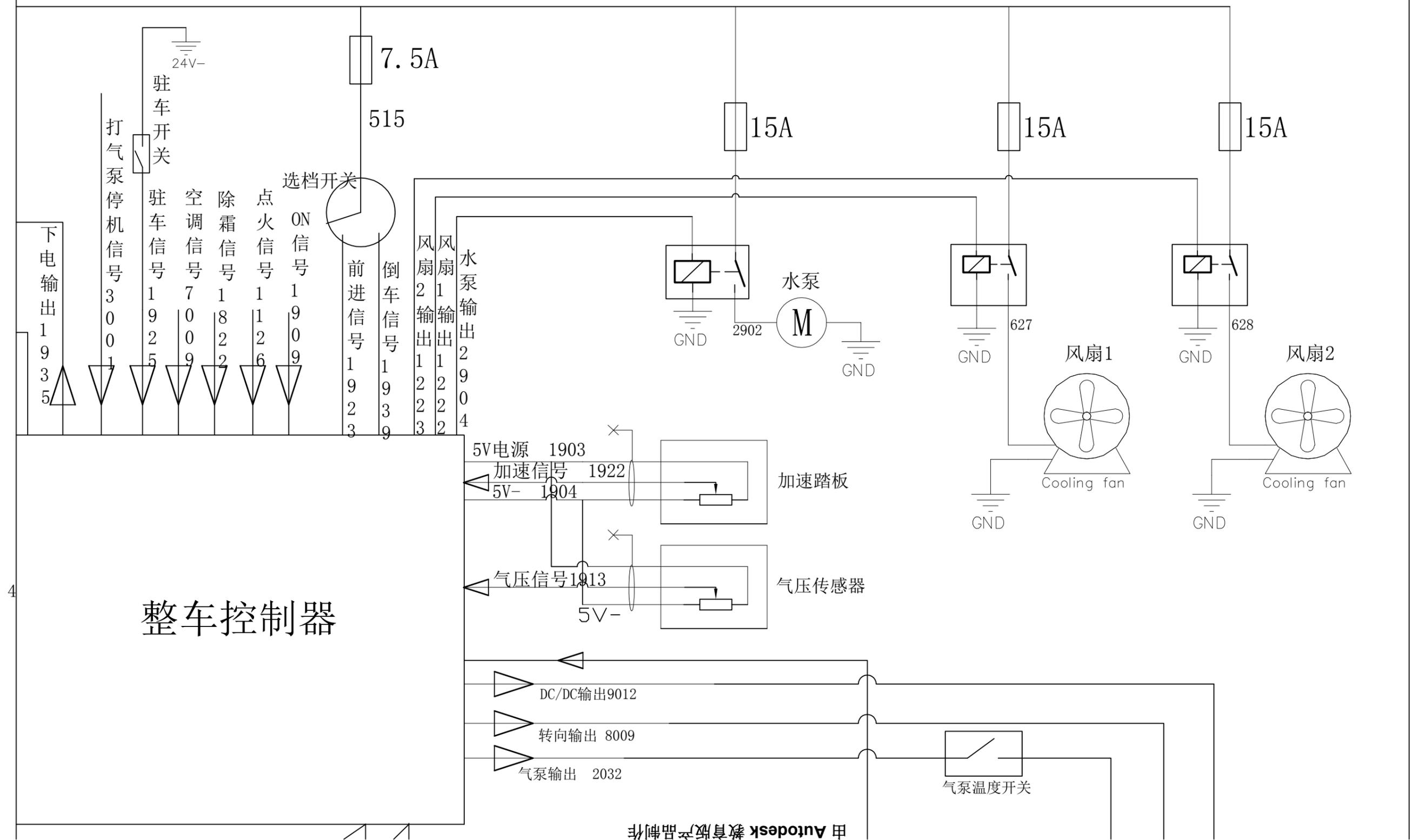
倒档输出 (H) 1926

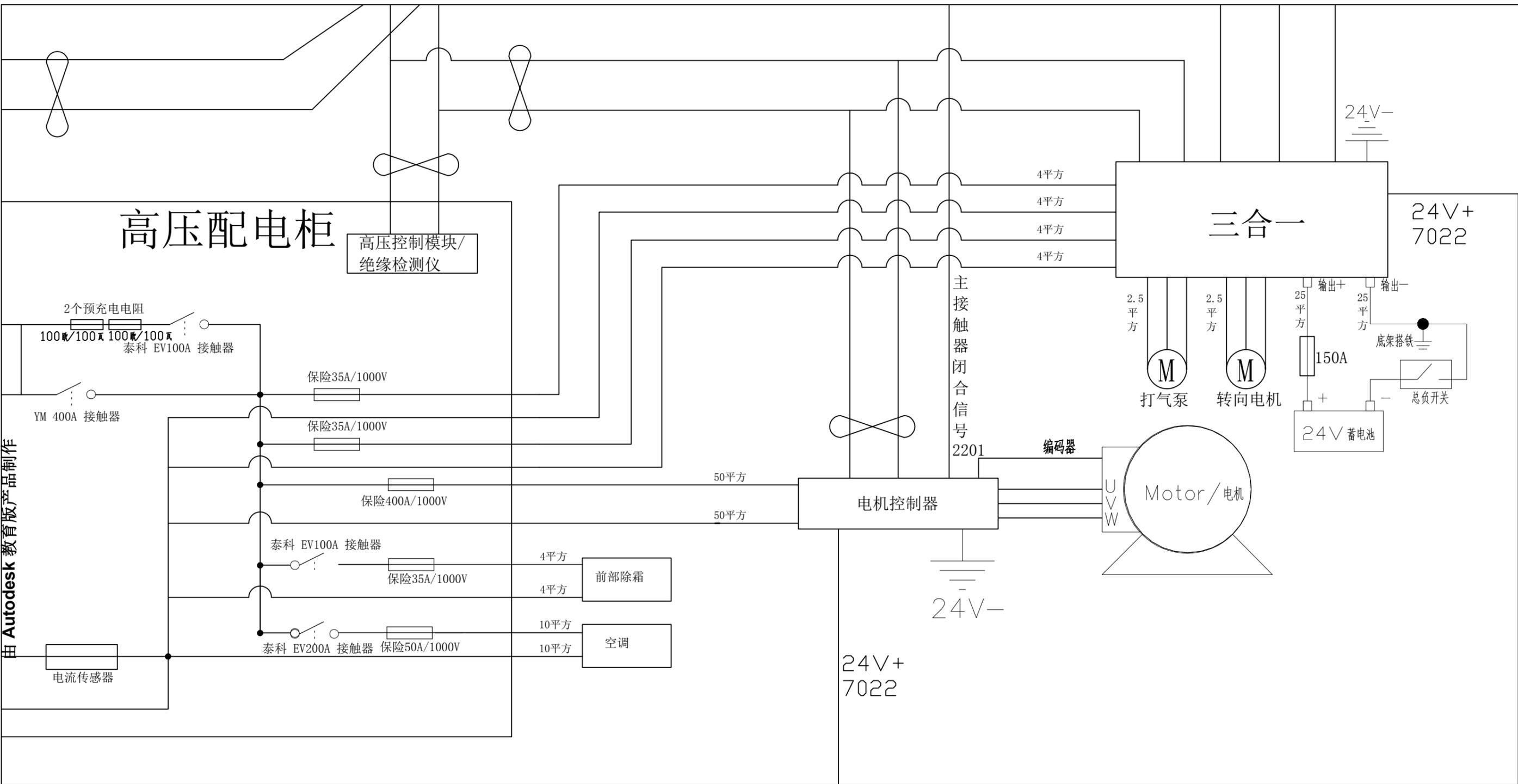
电制动有效输出 (H) 1929

24V-

# 控制系统原理图2

标记	处数	更改文件号	签字	日期

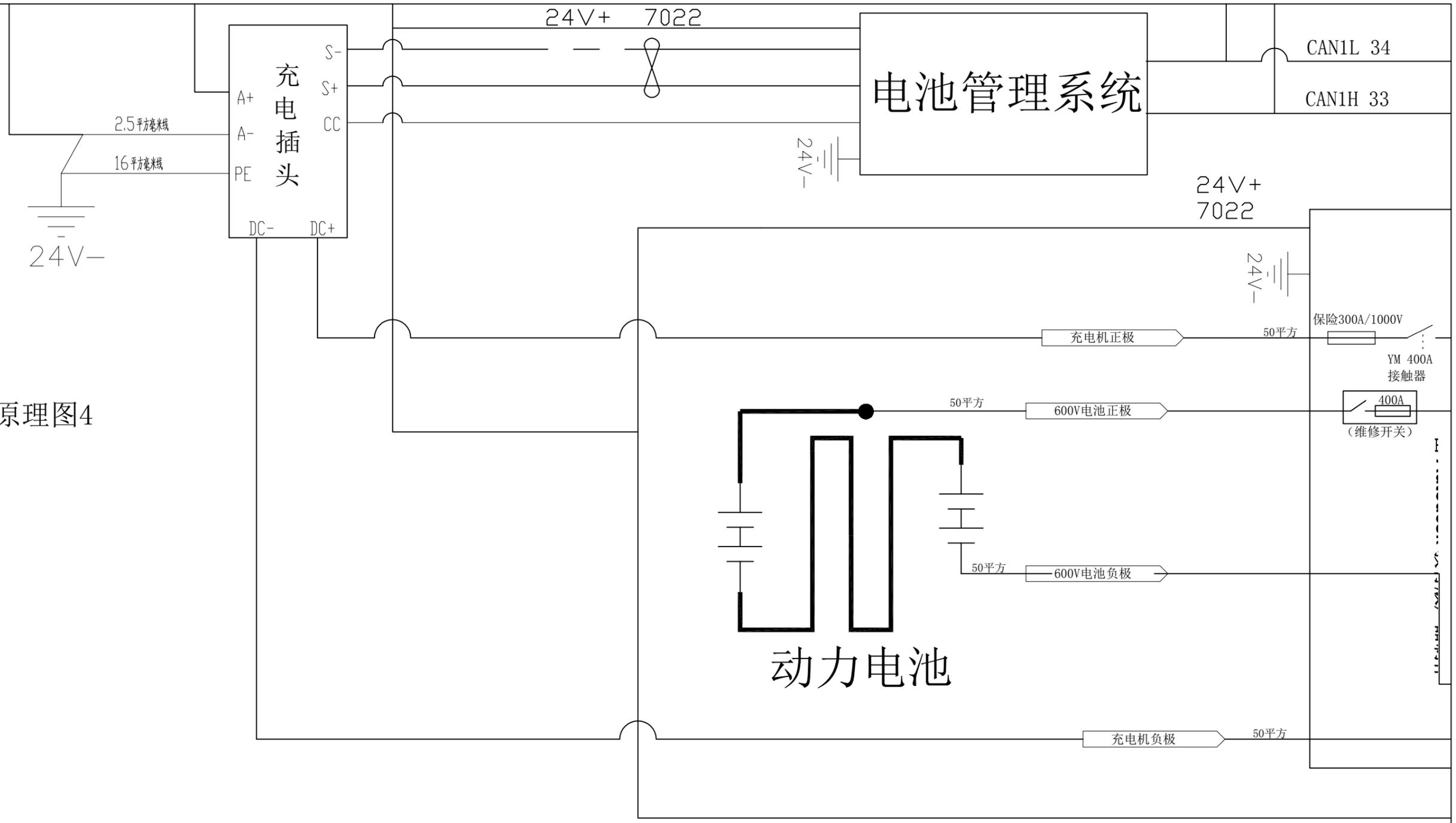




控制系统原理图3

设计			控制系统原理图			
校对						
审定				图样标记	重量KGF	版本
标准						
工艺				比例	1:10	共 张 第 张
批准				安凯汽车股份有限公司		

控制系统原理图4



整车高压上电控制逻辑：

- 1、开钥匙，
- 2、拧点火开关，
- 3、整车控制器接收到点火信号后，发送预充指令，高压柜控制模块接受到预充指令，闭合预充电接触器，
- 4、预充完成，电机控制器输出主接触器闭合信号，
- 5、整车控制器接收到主接触器闭合信号后，发送主接触器闭合指令，高压柜控制模块闭合主接触器，断开预充电接触器，完成高压上电。

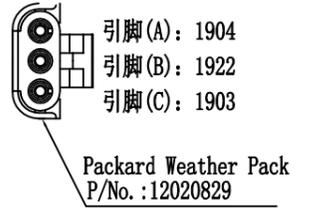
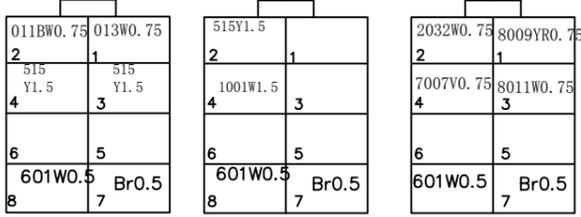
由 Autodesk 教育版产品制作

版本号

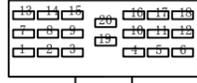
会签

# 控制系统线束1

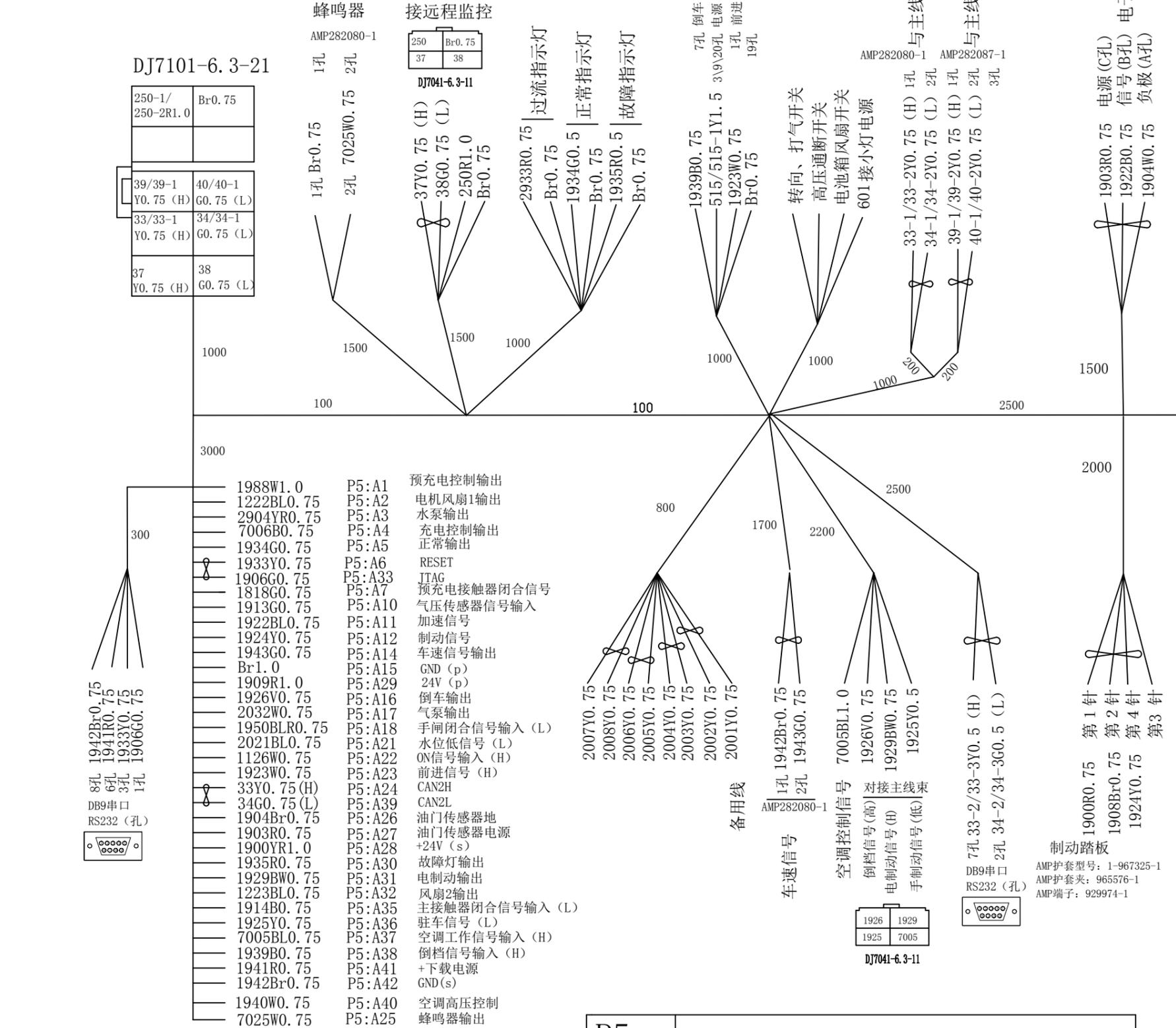
电池仓散热风扇 高压通断开关 转向与压缩机



连接器型号: 0461603  
(厂家提供)

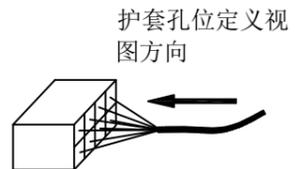
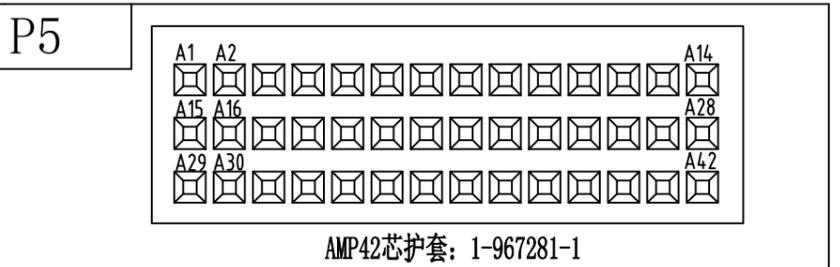


选档开关



技术要求:

1. 电线要有对应的线号加数码管, 每根线上每隔200MM打印有清晰可见的线号;
2. 采用耐高温辐照阻燃电线 (125℃)。
3. 在线束主线中的接头处采用U型接头压接, 压接后 采用热缩管包扎另加绝缘胶布包扎;
4. 当在一个节点处的分支超过一个时, 每两根线 组成的一个压接接头间的距离应达到20mm。
5. 端子与电线连接要牢靠, 拉力测试值符合标准 QC/T 29016-2004。
6. 采用机器压接, 压接后的端子不允许留有毛刺, 以防刺破其它电线造成短路。
7. 用德标线制作;
8. ∞为绞接屏蔽线, (W1DX05.002075.021两芯线, W1DX05.003075.021三芯线, W1DX05.004075.021四芯线, 安徽纵横高科电缆股份有限公司);
9. 线束要用耐170度高温PVC阻燃套管包裹。
10. 车档控制器连接器型号: 0461603 (上海缔群电子: 李超群 13816262866)



由 Autodesk 教育版产品制作

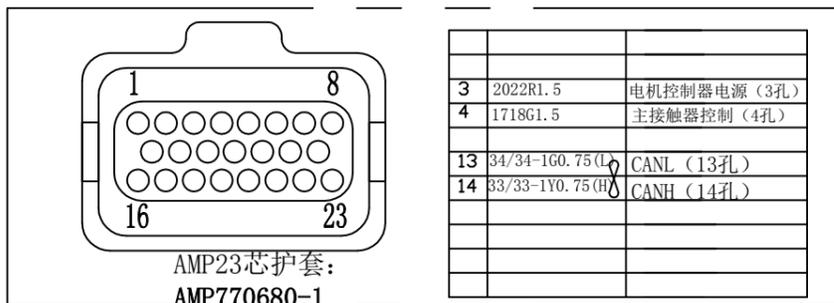
版本号

会签

# 控制系统线束2

标记	处数	更改文件号	签字	日期

## 电机控制器护套



## 绝缘监测仪护套



六芯护套型号: DJ7061-6.3-21ABS

### 电流传感器接口标识说明:

1: 0V 2: -15V  
3: Vout 4: +15V

接气压传感器  
(MLH010BSH08A)  
AMP三芯母护套型号:  
AMP282087-1



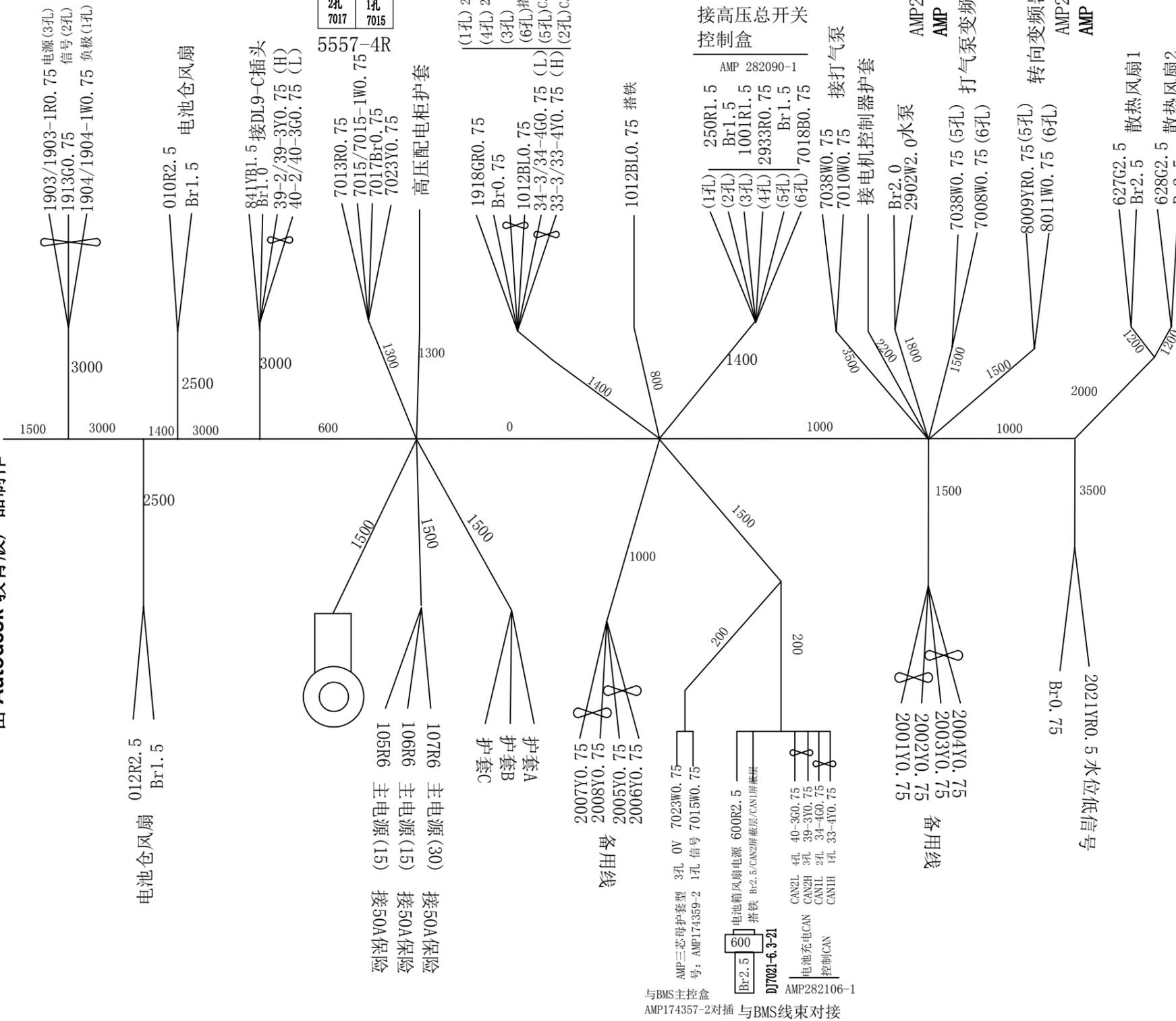
5557-4R

### 接绝缘监测仪

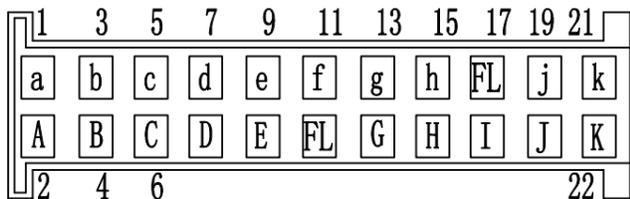
(1孔) 24V正  
(4孔) 24V负  
(3孔) 搭铁  
(6孔) 搭铁  
(5孔) CANL  
(2孔) CANH

### 接高压总开关控制盒

AMP 282090-1



## 高压配电柜护套

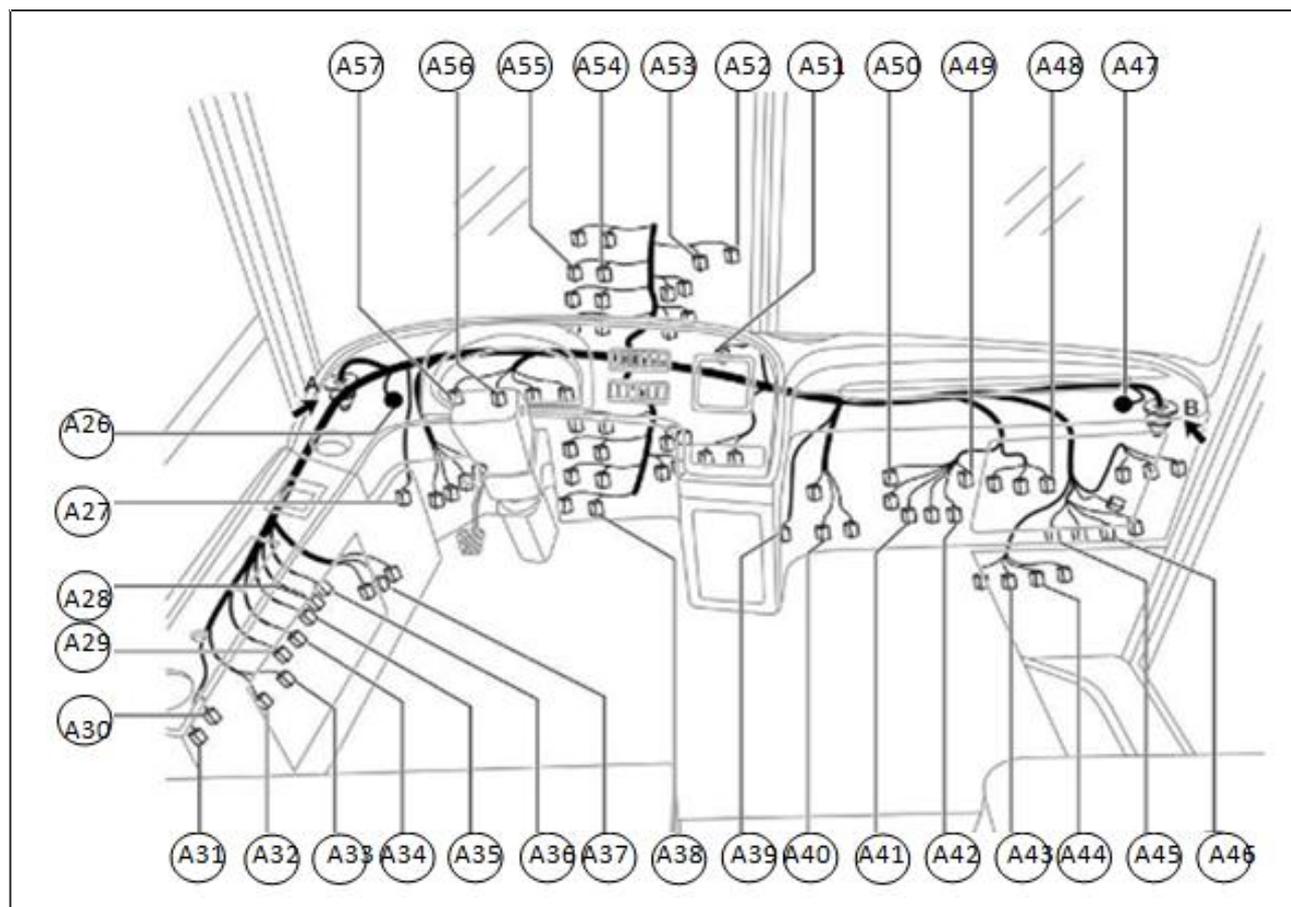


AMP22芯护套: 929504-7

1	2201Y1.5	主接触器控制闭合	12		
2	1914B0.5	主接触器闭合反馈	13	7013R0.75	15V输出正
3	1988W1.0	预充电接触器控制闭合	14	1950BL0.75	高压手闸闭合信号
4	1818G0.5	预充电接触器闭合反馈	15	7015W0.75	COM(电流传感器0V)
5	1940BL1.0	空调控制面板信号	16		继电器87端
6	7006B0.75	充电控制信号	17	7017Br0.75	-15V输出
7	7007V0.75	打气泵控制信号	18	7018B0.75	给高压配电柜里面的接触器和反馈信号提供电源地
8	7008W0.75	打气泵变频器控制线1	19		继电器30端
9		电压传感器信号输出正	20		继电器87a端
10	7010W0.75	打气泵变频器控制线2	21	7021R2.5	24V电源正极输入
11		电压传感器信号输出负	22	Br2.5	24V电源负极输入

设计		<h1>控制系统线束</h1>	图样标记			重量KGF	数量
校对							
审定							
标准							
工艺				比例	1:2.5	共	张第
批准				安凯汽车股份有限公司			

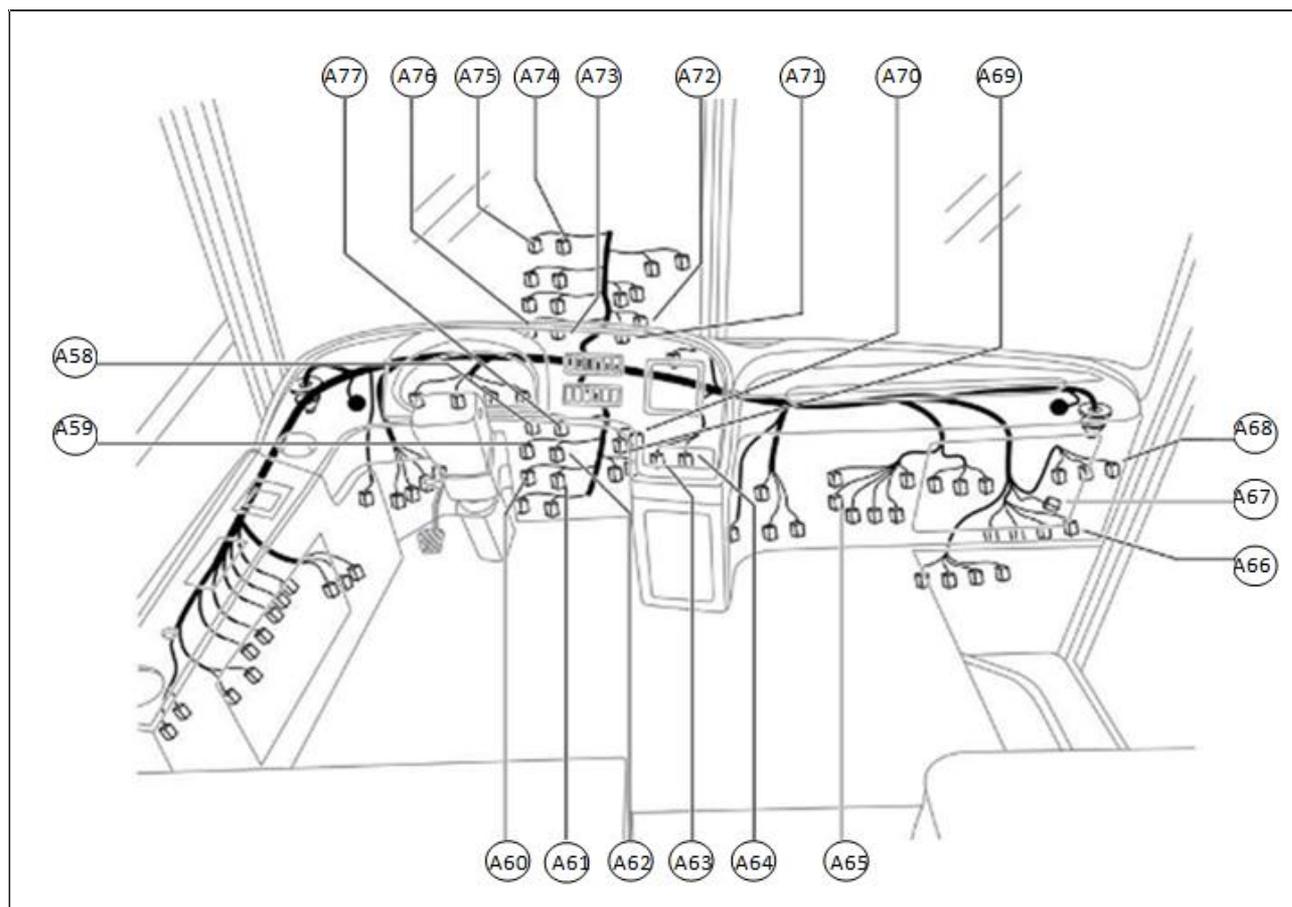
# 线束连接示意图一



A26	搭铁点
A28	接信号臂继电器
A30	线束接插件 ( 接右顶架线束 )
A32	线束接插件 ( 接左顶架线束 )
A34	接闪光灯
A36	接速度信号控制继电器
A38	接司机灯开关
A40	接雨刮器控制器
A42	接底盘线束
A44	接前配电仓
A46	接前配电仓
A48	接除霜器
A50	线束接插件 ( 接底盘线束 )
A52	接风扇开关
A54	接电源开关
A56	接仪表

A27	接离合器开关
A29	接应急门蜂鸣器
A31	线束接插件 ( 接右顶架线束 )
A33	线束接插件 ( 接左顶架线束 )
A35	接停车信号灯继电器
A37	接空调控制面板
A39	接洗涤器
A41	线束接插件 ( 接底盘线束 )
A43	接前配电仓
A45	接前配电仓
A47	搭铁点
A49	线束接插件 ( 接底盘线束 )
A51	接倒车监视器
A53	接风扇开关
A55	接电源开关
A57	接仪表

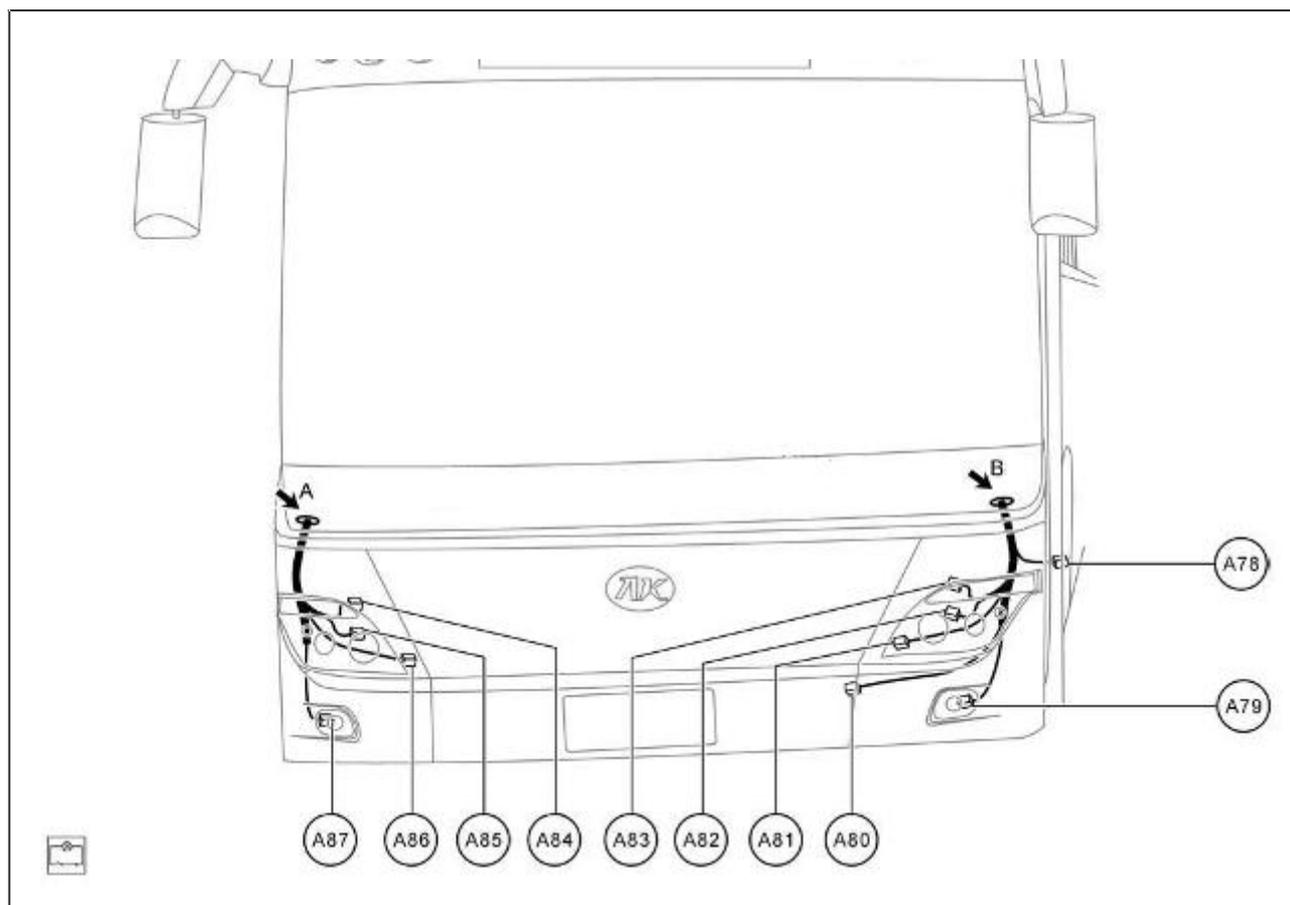
## 线束连接示意图二



A58	接厢灯开关
A60	接前雾灯开关
A62	接厢灯开关
A64	接音响
A66	接前配电仓
A68	接前配电仓
A70	接前门泵开关
A72	接除霜开关
A74	接换气扇开关
A76	接换气扇开关

A59	接厢灯开关
A61	接前雾灯开关
A63	接音响
A65	线束接插件 ( 接底盘线束 )
A67	接前配电仓
A69	接前门泵开关
A71	接除霜开关
A73	接换气扇开关
A75	接换气扇开关
A77	接厢灯开关

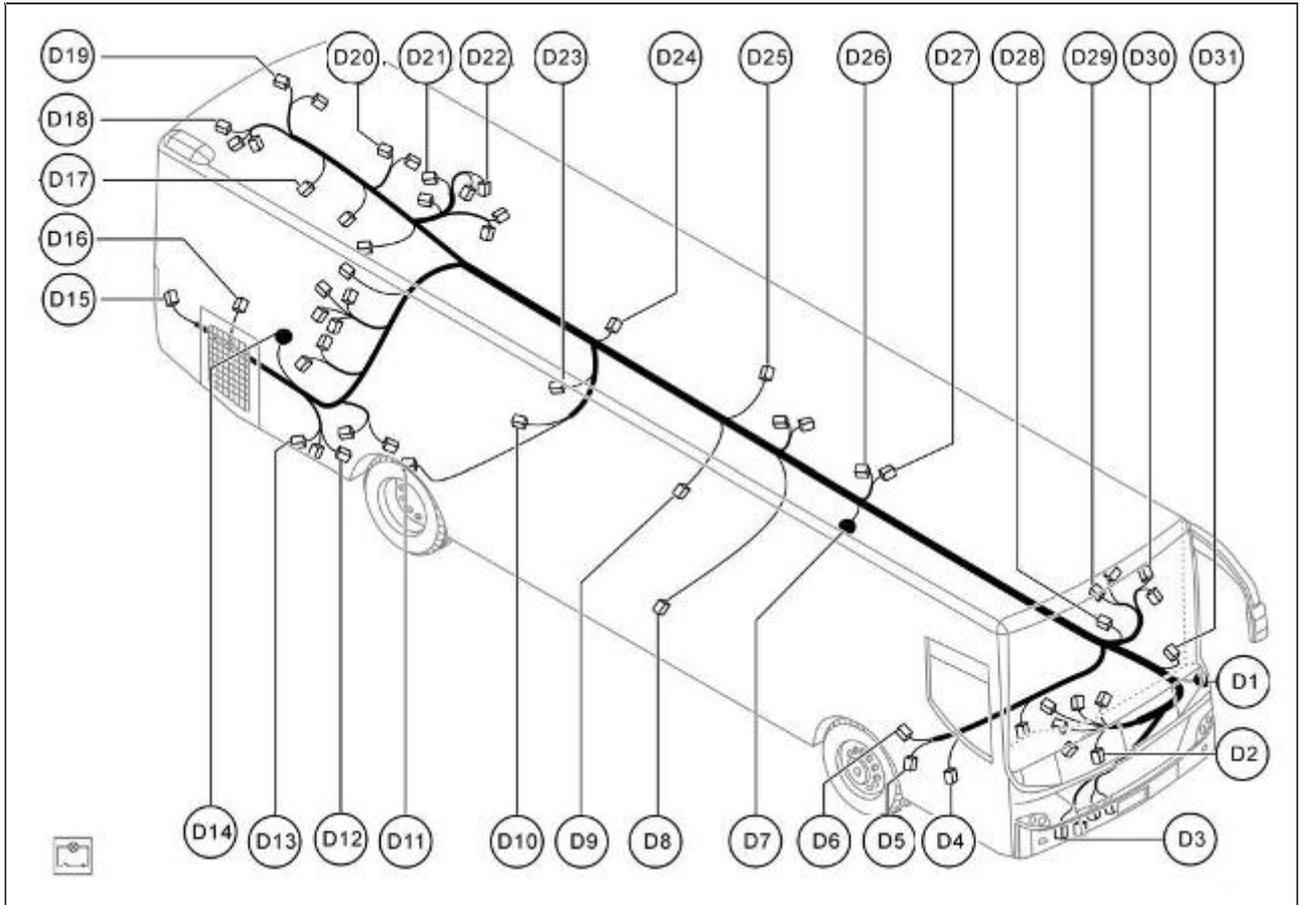
### 线束连接示意图三



A78	接右前围门锁
A80	接右前小灯
A82	接左前转向灯
A84	接左前大灯

A79	接右前雾灯
A81	接右前大灯
A83	接右前转向灯
A85	接左前小灯
A87	接左前雾灯

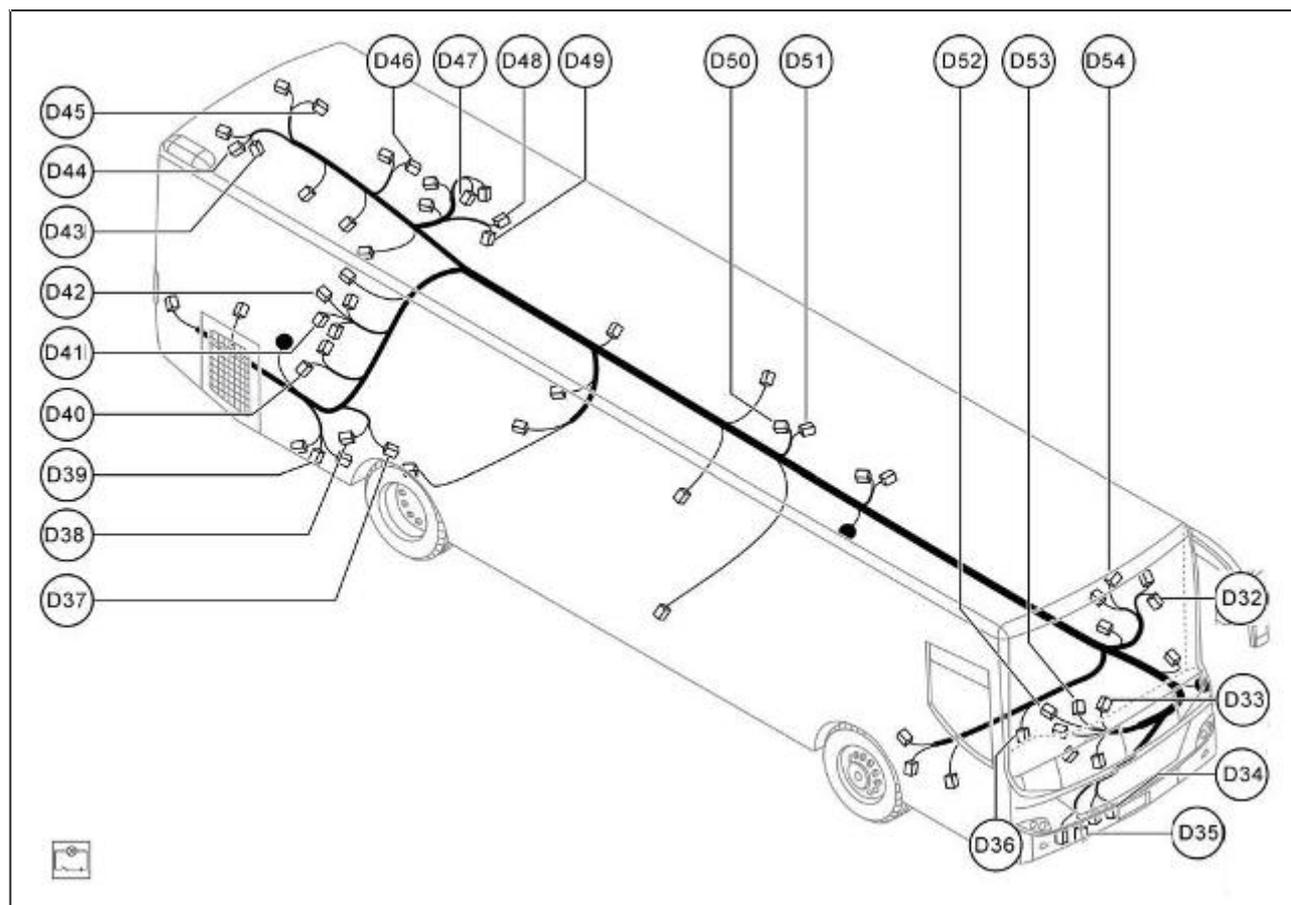
底盘线束连接示意图一



D1	搭铁点
D3	接喇叭
D5	接左侧转向灯
D7	搭铁点
D9	
D11	接左轮边灯
D13	接机油压力传感器
D15	线束接插件 ( 接尾灯线束 )
D17	接熄火电磁阀
D19	接后控制盒
D21	接电磁开关
D23	接手制动开关
D25	接储气筒
D27	接干燥罐
D29	接门泵应急阀
D31	接前踏步灯

D2	线束接插件 ( 接主线束 )
D4	接左前标志灯
D6	接左侧转向灯
D8	接左中标志灯
D10	接刹车开关
D12	接起动机
D14	搭铁点
D16	接温度传感器
D18	接发电机
D20	接怠速提升阀
D22	接电磁开关
D24	接右轮边灯
D26	接干燥罐
D28	接右前标志灯
D30	接右侧转向灯

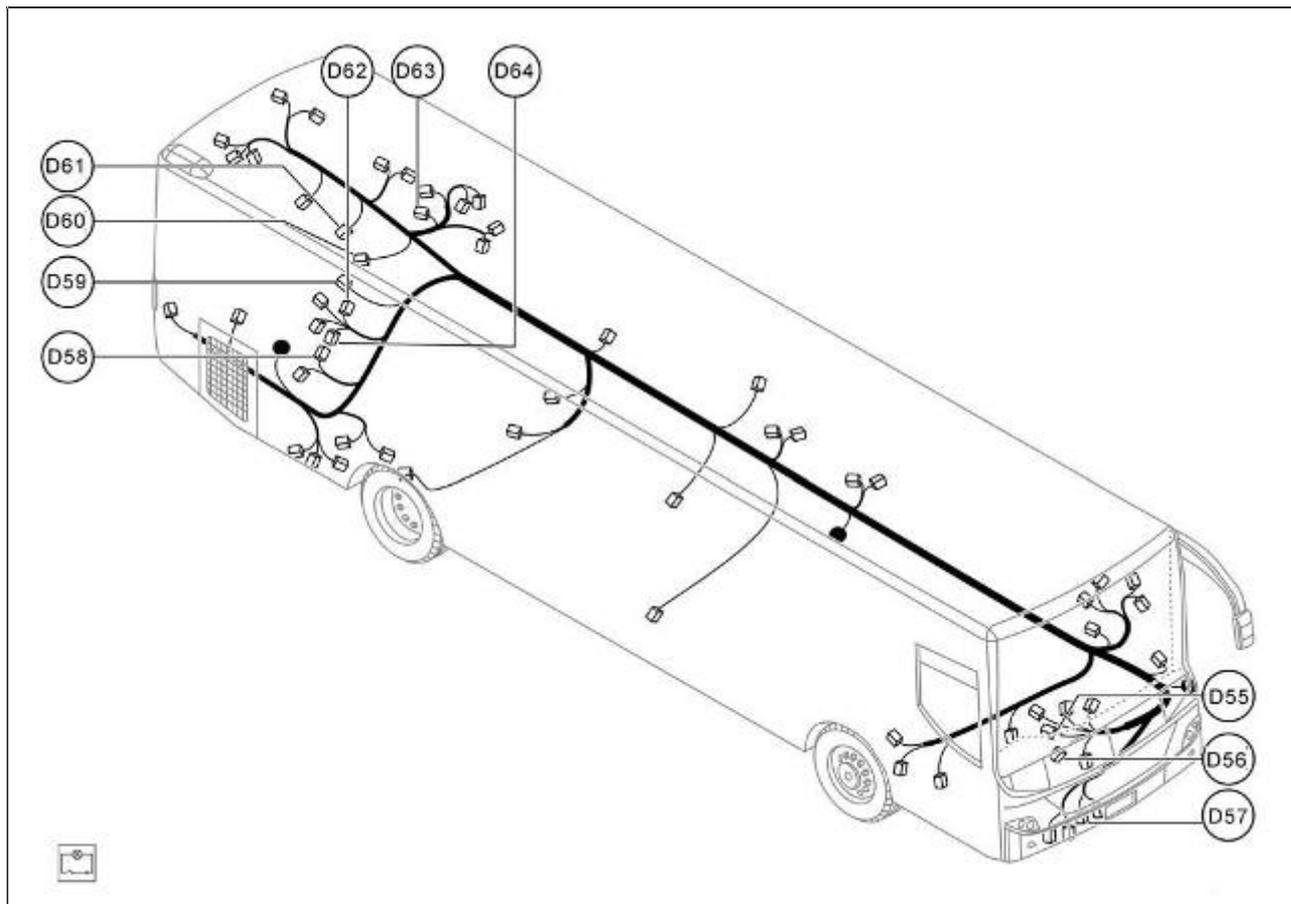
## 底盘线束连接示意图二



D32	接右侧转向灯
D34	接喇叭
D36	接安全带
D38	接空滤器
D40	接转速传感器
D42	接空挡开关
D44	接发电机
D46	接怠速提升阀
D48	接电源线正极
D50	接储气筒
D52	线束接插件 ( 接主线束 )
D54	接门泵应急阀

D33	线束接插件 ( 接主线束 )
D35	接喇叭
D37	接空滤器
D39	接机油压力传感器
D41	接空挡开关
D43	接发电机
D45	接后控制盒
D47	接电磁开关
D49	接电源线正极
D51	接右中标志灯
D53	线束接插件 ( 接主线束 )

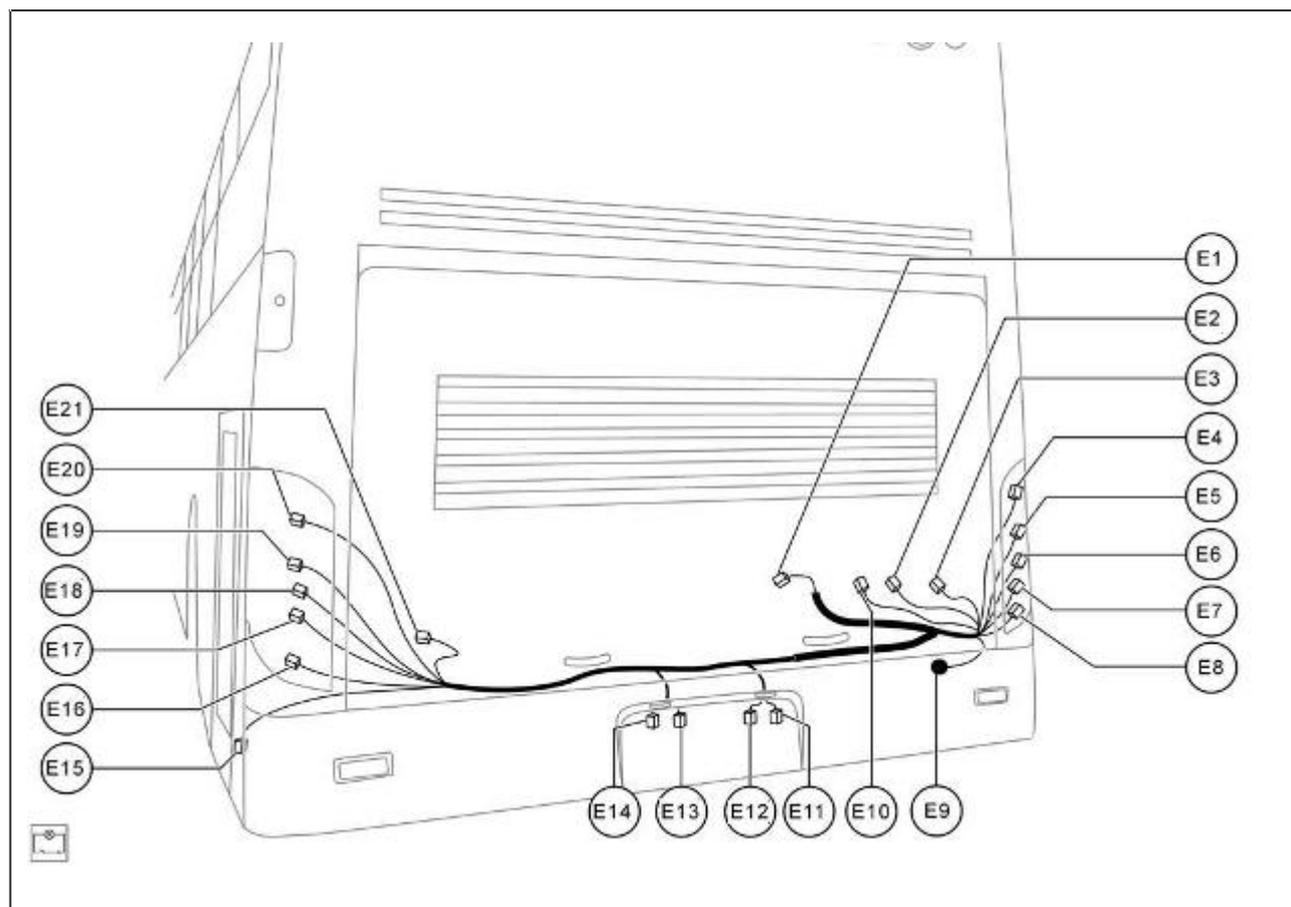
底盘线束连接示意图三



D55	线束接插件（接主线束）
D57	接喇叭
D59	接车速传感器
D61	接油门开关
D63	接电源线正极

D56	线束接插件（接主线束）
D58	接转速传感器
D60	
D62	接倒档开关
D64	接倒档开关

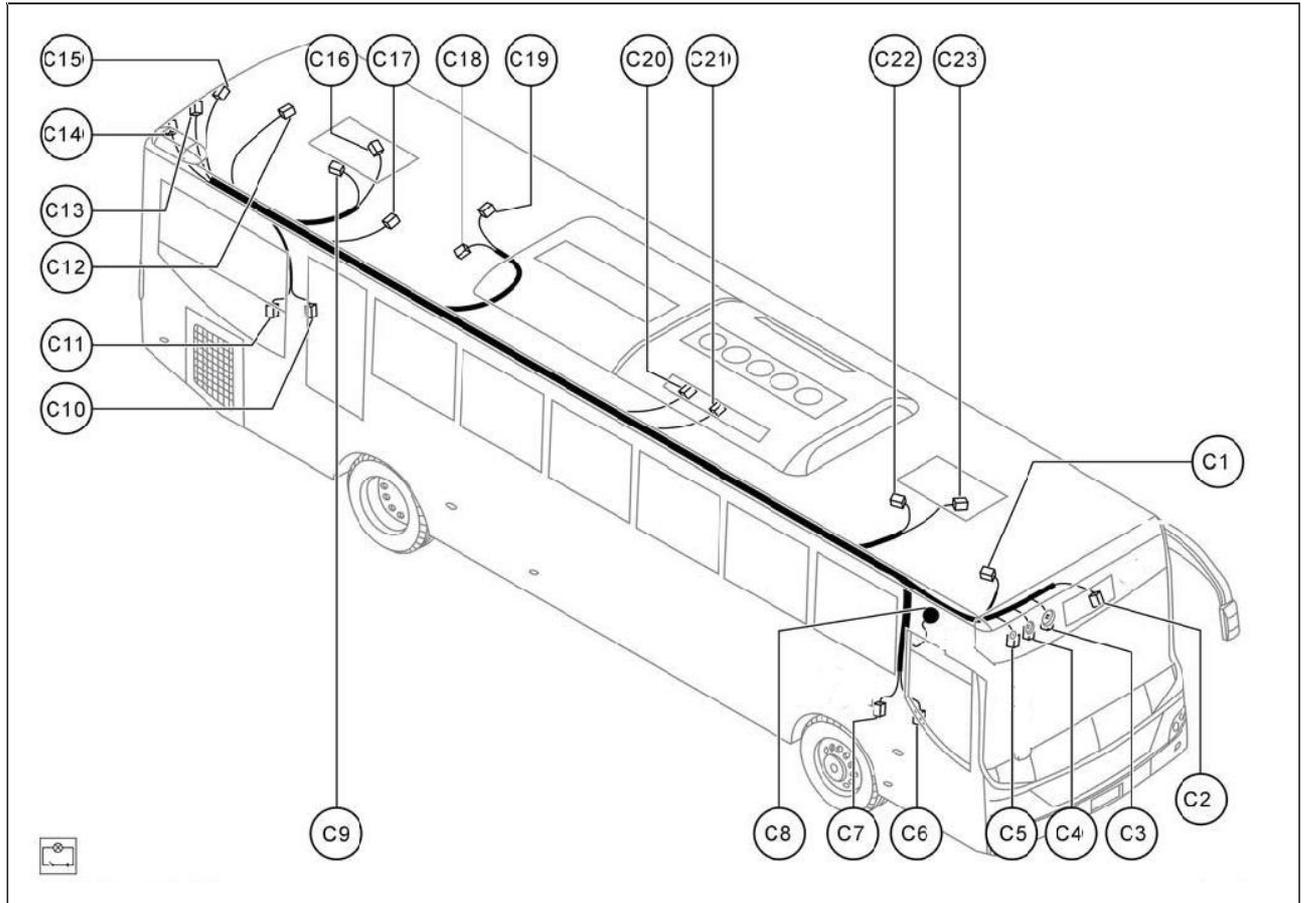
## 尾灯线束连接示意图



E1	线束接插件 ( 接底盘线束 )
E3	接左后标志灯
E5	接小灯
E7	接左后转向灯
E9	搭铁点
E11	接牌照灯
E13	接牌照灯
E15	接后雾灯
E17	接右后转向灯
E19	接小灯
E21	接右后标志灯

E2	接倒车报警器
E4	接倒车灯
E6	接刹车灯
E8	接后雾灯
E10	磁铁不贴合时状态 ( 开门时 )
E12	接牌照灯
E14	接牌照灯
E16	接水位传感器
E18	接刹车灯
E20	接倒车灯

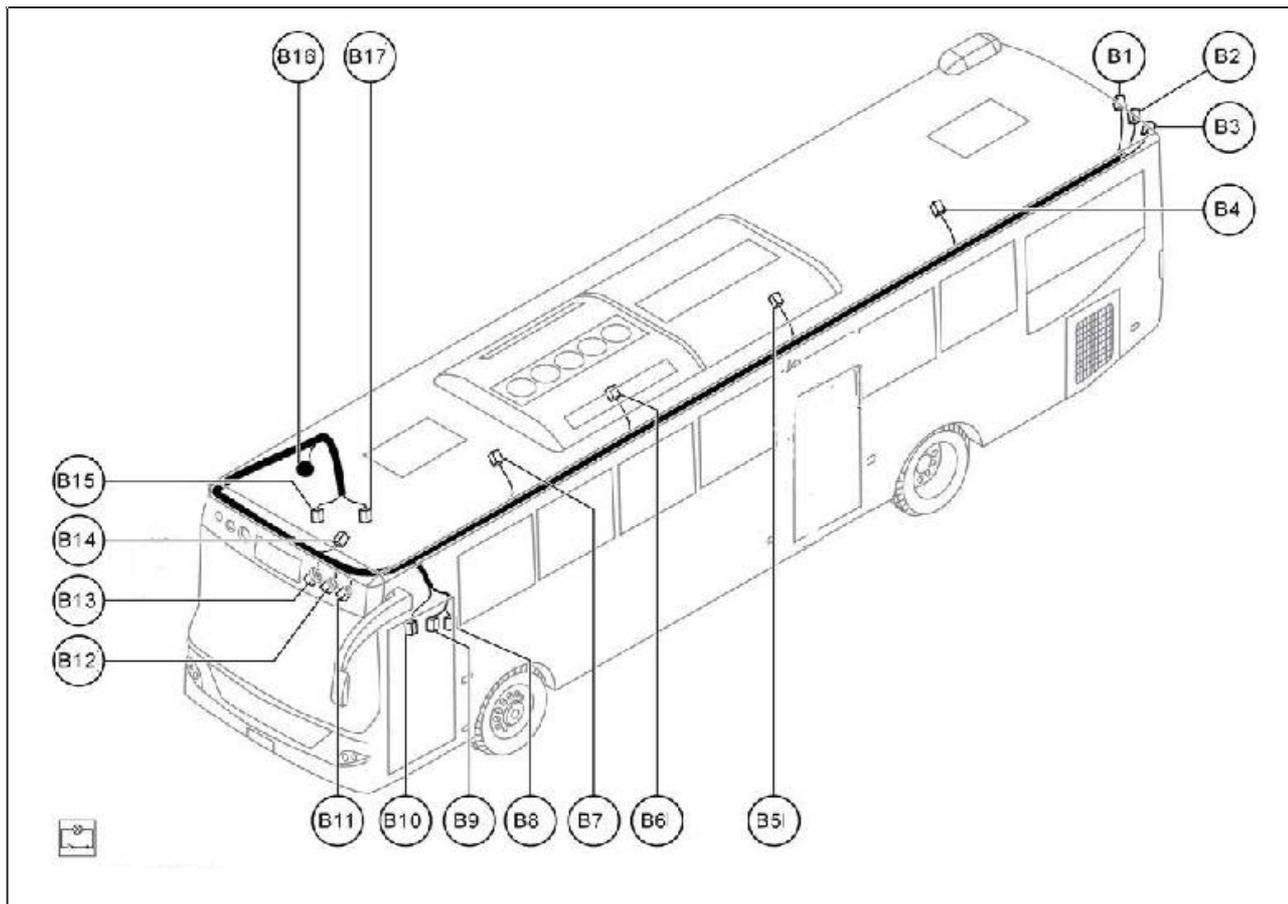
## 左顶架线束连接示意图



C1	接司机灯
C3	
C5	接前示廓灯
C7	线束接插件 ( 接主线束 )
C9	接扬声器
C11	接应急门开关
C13	接厢灯 4
C15	
C17	接厢灯 3
C19	接厢灯 2
C21	接厢灯 1
C23	接前换气扇

C2	
C4	接路牌
C6	线束接插件 ( 接主线束 )
C8	搭铁点
C10	接应急门开关
C12	
C14	接后示廓灯
C16	接后换气扇
C18	接扬声器
C20	接扬声器
C22	接扬声器

## 右顶架线束连接示意图



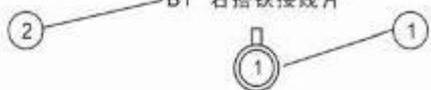
B1	
B3	接后示廓灯
B5	接扬声器
B7	接扬声器
B9	接门泵电磁阀
B11	接前示廓灯
B13	
B15	线束接插件 ( 接主线束 )
B17	线束接插件 ( 接主线束 )

B2	
B4	接扬声器
B6	接扬声器
B8	接门泵电磁阀
B10	接门头灯
B12	
B14	
B16	搭铁点

# 线束接插件端子定义

## 接插件示例

DJ431-6  
B1 右搭铁接线片



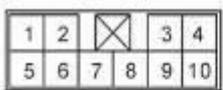
端子号	颜色	功能
1	B	前围板右侧搭铁点

DJ7021-6-21  
B2 鼓风机



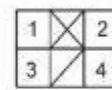
端子号	颜色	功能
1	L-W	接空调保险丝(+)
2	L-B	接鼓风机调速电阻

DJ7102-2.3-11  
B4 接右前门线束



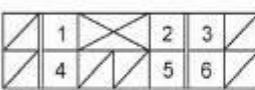
端子号	颜色	功能
1	Br	接中控锁控制器
2	G-Y	接收放机
3	G-Y	接左前门玻璃升降器开关
4	G-W	接左前门玻璃升降器开关
5	Br-W	接中控锁控制器
6	G	接收放机
7	R-W	接门灯开关
8	R-G	接门灯开关
9	R-Y	接左前门童锁开关
10	G-W	转向灯开关至后视镜转向灯

DJ7051-3-11  
B3 接右前门线束



端子号	颜色	功能	备注
1	G-B	接右后视镜左右电机	
2	B		搭铁
3	B		

DJ7121-2.8-21  
B5 接车前线束



端子号	颜色	功能
1	G-Y	ECU接预热控制器
2	O-G	ECU接主继电器
3	G-Y	ECU接...

编号	名称	描述
1	接插件形状	描述接插件轮廓及内部针脚的排序。
2	电器元器件编号	根据电器元器件接插件所在线束定义的编号，一个接插件对应一个编号，用以查询。
3	电器元器件名称	根据元器件功能而定义的称谓。
4	接插件编号	便于安凯公司内部查找
5	接插件信息	定义端子电线的颜色和功能。

# 底盘线束

Y8-2.5  
D1 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ70114-6.3-20X4  
D3 接喇叭



端子号	颜色	功能	备注
40W	B	喇叭 (-)	

DJ70114-6.3-20X2  
D5 接左侧转向灯



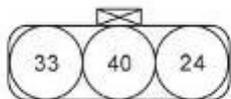
端子号	颜色	功能	备注
22A	G-L	左侧转向灯 (+)	

Y8-2.5  
D7 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ7031-1.5-20  
D9 接油量传感器



端子号	颜色	功能	备注
33	G-B	燃油报警灯线	
40	B	搭铁线	
24	Br-B	燃油表线	

DJ7051-7.8-10  
D2 线束接插件 ( 接主线束 )



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	
7	W	启动线	
121	W-B	电磁开关线	
120	W-R	蓄电池常火线	

DJ7021-1.5-20  
D4 接左前标志灯

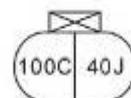
端子号	颜色	功能	备注
100B	R	左前标志灯 (+)	
40G1	B	左前标志灯 (-)	

DJ70114-6.3-20X2  
D6 接左侧转向灯



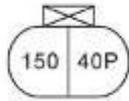
端子号	颜色	功能	备注
40M	B	左侧转向灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
D8 接左中标志灯



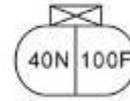
端子号	颜色	功能	备注
100C	R	左中标志灯 (+)	
40J	B	左中标志灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
D10 接刹车开关



端子号	颜色	功能	备注
150	L-B	刹车灯控制线	
40P	B	搭铁线	

DJ7021-1.8-10  
D11 接左轮边灯



端子号	颜色	功能	备注
40N	B	左轮边灯 (-)	
100F	R	左轮边灯 (+)	

DJ431-5D  
D12 接启动机



端子号	颜色	功能	备注
7	W	启动线	

Y5-2.5-2.5  
D13 接机油压力传感器



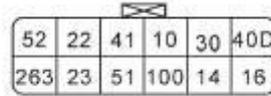
端子号	颜色	功能	备注
32	Br-R	机油压力过低报警灯线	

Y8-4  
D14 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

PB627-12027  
D15 线束接插件 (接尾灯线束)



端子号	颜色	功能	备注
52	G-Y	倒车灯线	
22	G-L	左转向灯	
41	Br	前标志灯线	
10	W	水位报警器线	
30	R	钥匙 ON 档电源	
40D	B	搭铁线	
263	Y-W	后雾灯线	
23	G-W	右转向灯	
51	G-R	制动灯线	
100	R	标志灯线	
14	G-B	启动继电器线圈 (-)	
16	W-B	后仓门指示线	

DJ7021-4.8/6.3-20  
D16 接温度传感器



端子号	颜色	功能	备注
26	Br-W	水温表线	
27	Y	水温报警线	

DJ7021-6.3-20  
D17 接熄火电磁阀



端子号	颜色	功能	备注
124	L	熄火电磁阀 (+)	
40U	B	熄火电磁阀 (-)	

Y6-4  
D18 接发电机



端子号	颜色	功能	备注
40	B	发电机 (-)	

DJ3011A-4-10X2  
D20 接怠速提升阀



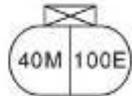
端子号	颜色	功能	备注
40T	B	怠速提升阀 (-)	

Y4-2.5X2  
D22 接电磁开关



端子号	颜色	功能	备注
121	W-B	电磁开关线	

DJ7021-1.8-20  
D24 接右轮边灯



端子号	颜色	功能	备注
40M	B	右轮边灯 (-)	
100E	R	右轮边灯 (+)	

DJ3011A-4-20X2  
D26 接干燥罐



端子号	颜色	功能	备注
15	G	干燥罐线	

DJ7061-1.5-20  
D19 接后控制盒

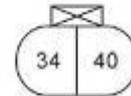
端子号	颜色	功能	备注
11	B-W	空档开关线	
9	W-Br	启动控制线	
152	Y	熄火电磁阀电源线 (主线至后控制盒)	
124	LL	熄火电磁阀线	
14A	G-B	启动继电器线圈负极线 (后控制盒解除用)	

Y8-2.5  
D21 接电磁开关



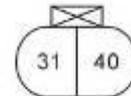
端子号	颜色	功能	备注
99	R	电瓶舱保险盒电源线	

DJ7021-1.5-20  
D23 接手制动开关



端子号	颜色	功能	备注
34	G-W	手制动开关 (+)	
40	B	手制动开关 (-)	

DJ7021-1.5-20  
D25 接储气筒



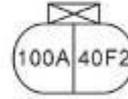
端子号	颜色	功能	备注
31	R-Y	气压报警线	
40	B	搭铁线	

DJ3011A-4-20X2  
D27 接干燥罐



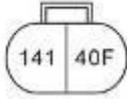
端子号	颜色	功能	备注
40J	B	搭铁线	

DJ7021-1.5-20  
D28 接右前标志灯



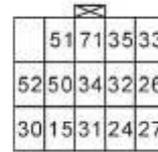
端子号	颜色	功能	备注
100A	R	右前标志灯 (+)	
40F2	B	右前标志灯 (-)	

DJ7021-1.5-10  
D29 接门泵应急阀



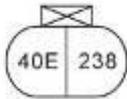
端子号	颜色	功能	备注
141	G-L	门泵应急阀 (+)	
40F	B	门泵应急阀 (-)	

AMP1-967623-3(Y)  
D33 线束接插件 (接主线束)



端子号	颜色	功能	备注
51	G-R	制动灯线	
71	Br	喇叭线	
35	Br-Y	机油表线	
33	G-B	燃油报警灯线	
52	G-Y	倒车灯线	
50	R-B	倒车灯电源线	
34	G-W	手制动开关线	
32	Br-R	机油压力过低报警灯线	
26	Br-W	水温表线	
30	R	钥匙 ON 档电源	
15	G	干燥罐线	
31	R-Y	气压报警线	
24	Br-B	燃油表线	
27	Y	水温报警线	

DJ7021-1.8-20  
D31 接前踏步行灯



端子号	颜色	功能	备注
40E	B	前踏步行灯 (-)	
238	L-W	前踏步行灯 (+)	

DJ70114-6.3-20X2  
D30 接右侧转向灯



端子号	颜色	功能	备注
23A	G-W	右侧转向灯 (+)	

DJ70114-6.3-20X2  
D32 接右侧转向灯



端子号	颜色	功能	备注
40F	B	右侧转向灯 (-)	

DJ70114-6.3-20X4  
D34 接喇叭



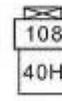
端子号	颜色	功能	备注
71A	Br	喇叭线	

DJ70114-6.3-20X4  
D35 接喇叭



端子号	颜色	功能	备注
71	Br	喇叭线	

DJ7022-6.3-20  
D36 接安全带



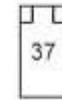
端子号	颜色	功能	备注
108	Gr	安全带报警线	
40H	B	搭铁线	

DJ70114-6.3-20X2  
D37 接空滤器



端子号	颜色	功能	备注
40U	B	搭铁线	

DJ70114-6.3-20X2  
D38 接空滤器



端子号	颜色	功能	备注
37	G-L	空滤器堵塞报警线	

Y6-2.5  
D39 接机油压力传感器



端子号	颜色	功能	备注
35	Br-Y	机油表线	

DJ621-B6.3X2  
D40 接转速传感器



端子号	颜色	功能	备注
21	P	转速表线	

DJ3011A-4-20X2  
D41 接空档开关



端子号	颜色	功能	备注
182A	R-Y	后仓电源线	

DJ3011A-4-20X2  
D42 接空档开关



端子号	颜色	功能	备注
11	B-W	空档开关线	

Y6-2.5  
D43 接发电机



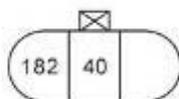
端子号	颜色	功能	备注
25	W-Y	充电指示灯线	

D44 接发电机



端子号	颜色	功能	备注
1	R	电源线	

DJ7031-1.5-20  
D45 接后控制盒



端子号	颜色	功能	备注
182	R-Y	后仓电源线	
40	B	搭铁线	

DJ3011A-4-10X2  
D46 接怠速提升阀



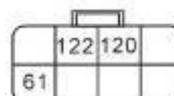
端子号	颜色	功能	备注
81	Y	怠速提升线	

D47 接电磁开关



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

AMP: 174984-2  
D48 接电源线正极



端子号	颜色	功能	备注
122	L	仪表 / 仪表记忆电源线	
120	W-R	蓄电池常火线	
61	R-L	闪光器电源线	

DJ7021-1.5-20  
D50 接储气筒

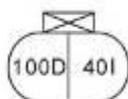
端子号	颜色	功能	备注
31A	R-Y	气压报警线	
40	B	搭铁线	

DJ7013-7.8-20  
D49 接电源线正极



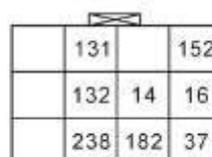
端子号	颜色	功能	备注
99	R	电瓶舱保险盒电源线	

DJ7021-1.5-20  
D51 接右中标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100D	R	右中标志灯 (-)	
40I	B	右中标志灯 (+)	

AMP1-967622-5(Gr)  
D52 线束接插件 (接主线束)



端子号	颜色	功能	备注
131	Gr-R	乘客门电源线	
152	Y	熄火电磁阀电源线 (主线至后控制盒)	
132	Gr	乘客门开门线	
14	G-B	启动继电器线圈负极线	
16	W-B	后仓门指示线	
238	L-Wr	前门踏板灯线	
182	R-L	后仓电源线	
37	G-L	空滤器堵塞报警线	

DJ7021-1.5-20  
D54 接门泵应急阀



端子号	颜色	功能	备注
131	Gr-R	乘客门电源线	
132	Gr	乘客门开门线	

AMP1-967623-1(V)  
D53 线束接插件 ( 接主线束 )

	11	147	41	150
	81	263	141	23
21	25	100	10	22

端子号	颜色	功能	备注
11	B-W	空档开关线	
147	G-B	排气制动线 ( 离合到关至阀 )	
41	Br	前标志灯线	
150	L-B	刹车灯控制线	
81	Y	怠速提升线	
263	Y-W	后雾灯线	
141	G-L	应急阀报警线	
23	G-W	右转向灯	
21	P	转向表线	
25	W-Y	充电指示灯线	
100	R	标志灯线	
10	W	水位报警器线	
22	G-L	左转向灯	

DJ70114-6.3-20X4  
D57 接喇叭



端子号	颜色	功能	备注
40W1	B	搭铁线	

AMP: 1-1813099-1  
D59 接车速传感器



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	
191	G	车速传感器信号线 1	
195	L	车速传感器信号线 2	
190	R	车速传感器电源线	

AMP1-967622-2(Y)  
D55 线束接插件 ( 接主线束 )

108	190		9
	191		122
	195		61

端子号	颜色	功能	备注
108	Gr	安全带报警线	
190	R	车速传感器电源线	
9	W-Br	启动控制线	
191	G	车速传感器信号线 1	
122	L	仪表 / 仪表记忆电源线	
195	L	车速传感器信号线 2	
61	R-L	闪光器电源线	

DJ7021-9.6-20  
D56 线束接插件 ( 接主线束 )



端子号	颜色	功能	备注
2	R	电源线	
1	R	电源线	

DJ621-B6.3X2  
D58 接转速传感器



端子号	颜色	功能	备注
40G	B	搭铁线	

DJ7021-6.3-20  
D60 接排气制动电磁阀



端子号	颜色	功能	备注
147	G-B	排气制动线 ( 离合开关至阀 )	
148	G-Br	排气制动线 ( 阀至油门开关 )	

DJ3011A-4-20  
D61 接油门开关



端子号	颜色	功能	备注
148	G-Br	排气制动线 ( 阀至油门开关 )	

DJ3011A-4-20X2  
D62 接倒档开关



端子号	颜色	功能	备注
52A	G-Y	倒车指示灯线	

D63 接电源线正极



端子号	颜色	功能	备注
1	R	电源线	

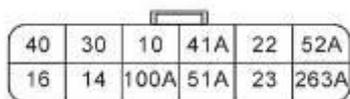
DJ3011A-4-20X2  
D64 接倒档开关



端子号	颜色	功能	备注
50	R-B	倒车灯电源线	

# 尾灯线束

PB621-12020  
E1 接底盘线束

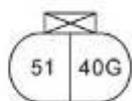


端子号	颜色	功能	备注
40	B	尾灯搭铁线	
30	R	水位传感器电源线	
10	W	-	
41A	Br	小灯线 (至底盘线接口)	
22	G-L	左转向灯线	
52A	G-Y	倒车灯线 (至底盘接口)	
16	W-B	后舱门开启指示灯线	
14	G-B	行程开关线	
100A	R	标志灯线	
51A	G-R	刹车灯线 (至底盘接口)	
23	G-W	右转向灯线	
263A	Y-W	后雾灯 (至底盘接口)	

DJ7021-1.5-20  
E4 接倒车灯

端子号	颜色	功能	备注
52	G-Y	倒车灯 (+)	
40E	B	倒车灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E6 接刹车灯



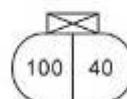
端子号	颜色	功能	备注
51	G-R	刹车灯 (+)	
40G	B	刹车灯 (-)	

DJ7021-6.3-20  
E2 接倒车报警器



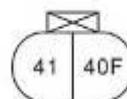
端子号	颜色	功能	备注
52B	G-Y	倒车报警器 (+)	
40H	B	倒车报警器 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E3 接左后标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100	R	左后标志灯 (+)	
40	B	左后标志灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E5 接小灯



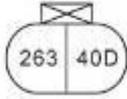
端子号	颜色	功能	备注
41	Br	小灯 (+)	
40F	B	小灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E7 接左后转向灯



端子号	颜色	功能	备注
22	G-L	左后转向灯 (+)	
40R	B	左后转向灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E8 接后雾灯



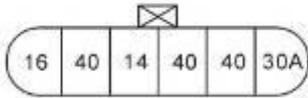
端子号	颜色	功能	备注
263	Y-W	后雾灯 (+)	
40D	B	后雾灯 (-)	

Y6-2.5  
E9 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ7021-1.5-20  
E10 磁铁不贴合时状态 ( 开门时 )



端子号	颜色	功能	备注
16	W-B	后舱门开启指示灯线	
40	B	尾灯搭铁线	
14	G-B	行程开关线	
40	B	尾灯搭铁线	
40	B	尾灯搭铁线	
30A	R	水位传感器电源线	

DJ70115-6.3-20X2  
E11 接牌照灯



端子号	颜色	功能	备注
41B	Br	牌照灯 (+)	

DJ70115-6.3-20X2  
E12 接牌照灯



端子号	颜色	功能	备注
40K	B	牌照灯 (-)	

DJ70115-6.3-20X2  
E13 接牌照灯



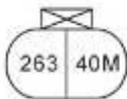
端子号	颜色	功能	备注
41C	Br	牌照灯 (+)	

DJ70115-6.3-20X2  
E14 接牌照灯



端子号	颜色	功能	备注
40K	B	牌照灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E15 接后雾灯



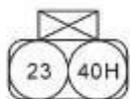
端子号	颜色	功能	备注
263	Y-W	后雾灯 (+)	
40M	B	后雾灯 (-)	

DJ7031-6.3-10  
E16 接水位传感器



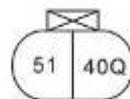
端子号	颜色	功能	备注
10	W	-	
40	B	水位传感器 (-)	
30	R	水位传感器 (+)	

DJ7021-1.5-20  
E17 接右后转向灯



端子号	颜色	功能	备注
23	G-W	右后转向灯 (+)	
40H	B	右后转向灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E18 接刹车灯



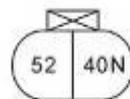
端子号	颜色	功能	备注
51	G-R	刹车灯 (+)	
40Q	B	刹车灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E19 接小灯



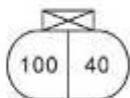
端子号	颜色	功能	备注
41	Br	小灯 (+)	
40P	B	小灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E20 接倒车灯



端子号	颜色	功能	备注
52	G-Y	倒车灯 (+)	
40N	B	倒车灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
E21 接右后标志灯



端子号	颜色	功能	备注
100	R	右后标志灯 (+)	
40	B	右后标志灯 (-)	

# 左顶架线束

DJ7021-6.3-20

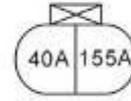
C1 接司机灯



端子号	颜色	功能	备注
69	Y	司机灯 (+)	
40E	B	司机灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

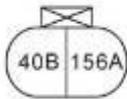
C2 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40A	Y-W	黄色停车示意灯 (-)	
155A	B	黄色停车示意灯 (+)	

DJ7021-1.5-20

C3 接红色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40B	R-W	红色停车示意灯 (+)	
156A	B	红色停车示意灯 (-)	

DJ7021-1.5-20

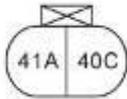
C4 接路牌



端子号	颜色	功能	备注
64	Br-Y	路牌 (+)	
40D	B	路牌 (-)	

DJ7021-1.5-20

C5 接前示廓灯



端子号	颜色	功能	备注
41A	Br	前示廓灯 (+)	
40C	B	前示廓灯 (-)	

Y6-2.5

C8 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ7021-6.3-20

C9 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
164	V-B	扬声器 (-)	
163	V	扬声器 (+)	

DJ3011A-4-20X2

C10 接应急门开关

端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	

DJ3011A-4-20X2

C11 接应急门开关



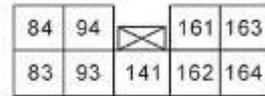
端子号	颜色	功能	备注
40	G-L	搭铁线	

DJ7131-3-10  
C6 线束接插件 ( 接主线束 )



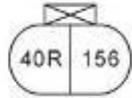
端子号	颜色	功能	备注
156	R-W	红色停车信号灯线	
97	R	-	
54	Y-B	内厢灯线	
69	Y	内厢灯线	
155	Y-W	黄色停车信号灯线	
64	Br-Y	路牌灯线	
40	B	搭铁线	
55	W-Br	内厢灯线	
41	Br	示廓灯线	

DJ7091-3-20  
C7 线束接插件 ( 接主线束 )



端子号	颜色	功能	备注
84	W-Y	前换气扇线	
94	G-Y	后换气扇线	
161	G	扬声器线	
163	V	扬声器线	
83	W-R	前换气扇线	
93	G-R	后换气扇线	
141	G-L	-	
162	G-B	扬声器线	
164	V-B	扬声器线	

DJ7021-1.5-20  
C12 接红色停车示意灯



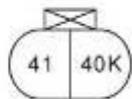
端子号	颜色	功能	备注
40R	B	红色停车示意灯 (-)	
156	R-W	红色停车示意灯 (+)	

DJ7021-6.3-20  
C13 接厢灯 4



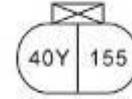
端子号	颜色	功能	备注
55	W-Br	厢灯 4(+)	
40L	B	厢灯 4(-)	

DJ7021-1.5-20  
C14 接后示廓灯



端子号	颜色	功能	备注
41	Br	后示廓灯 (+)	
40K	B	后示廓灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
C15 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40Y	B	黄色停车示意灯 (-)	
155	Y-W	黄色停车示意灯 (+)	

DJ7021-6.3-10  
C16 接后换气扇



端子号	颜色	功能	备注
93	G-R	后换气扇线	
94	G-Y	后换气扇线	

DJ7021-6.3-10  
C17 接厢灯 3



端子号	颜色	功能	备注
54	G-R	接厢灯 3(+)	
40	B	接厢灯 3(-)	

DJ7021-6.3-20  
C18 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
164A	V-B	扬声器 (-)	
163A	V	扬声器 (+)	

DJ7021-6.3-20  
C19 接厢灯 2



端子号	颜色	功能	备注
55A	W-Br	厢灯 2(+)	
40H	B	厢灯 2(-)	

DJ7021-6.37-20  
C20 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
162	G-B	扬声器 (-)	
161	G	扬声器 (+)	

DJ7021-6.3-20  
C21 接厢灯 1



端子号	颜色	功能	备注
54A	Y-B	厢灯 1(+)	
40G	B	厢灯 1(-)	

DJ7021-6.3-20  
C22 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
162A	G-B	扬声器 (-)	
161A	G	扬声器 (+)	

DJ7021-6.3-10  
C23 接前换气扇

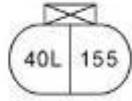


端子号	颜色	功能	备注
83	W-R	前换气扇线	
84	W-Y	前换气扇线	

# 右顶架线束

DJ7021-1.5-20

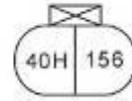
B1 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40L	B	黄色停车示意灯 (-)	
155	Y-W	黄色停车示意灯 (+)	

DJ7021-1.5-20

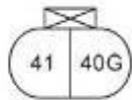
B2 接红色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40H	Y-W	红色停车示意灯 (-)	
156	R-W	红色停车示意灯 (+)	

DJ7021-1.5-20

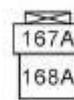
B3 接后示廓灯



端子号	颜色	功能	备注
41	Br	后示廓灯 (+)	
40G	B	后示廓灯 (-)	

DJ7021-6.3-20

B4 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
167A	Y	扬声器 (+)	
168A	Y-B	扬声器 (-)	

DJ7021-6.3-20

B5 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
167A	Y	扬声器 (+)	
168A	Y-B	扬声器 (-)	

DJ7021-6.3-20

B6 接扬声器



端子号	颜色	功能	备注
165	Gr	扬声器 (+)	
166	Gr-B	扬声器 (-)	

DJ7021-6.3-20

B7 接扬声器

端子号	颜色	功能	备注
165A	Gr	扬声器 (+)	
166A	Gr-B	扬声器 (-)	

DJ7031-6.3-20

B9 接门泵电磁阀



端子号	颜色	功能	备注
40F	B	门泵电磁阀 (-)	
132	Gr	前门泵开关线	
133	Gr-W	前门泵开关线	

DJ7021-6.3-20  
B8 接门泵电磁阀



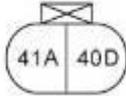
端子号	颜色	功能	备注
138	L	前门开门指示线	
131	Gr-r	门泵电源线	

DJ7021-6.3-20  
B10 接门头灯



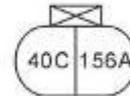
端子号	颜色	功能	备注
238	L-W	门头灯 (+)	
40J	B	门头灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
B11 接前示廓灯



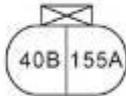
端子号	颜色	功能	备注
41A	Br	前示廓灯 (+)	
40D	B	前示廓灯 (-)	

DJ7021-1.5-20  
B12 接红色停车示意灯



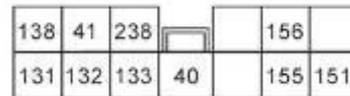
端子号	颜色	功能	备注
40C	B	红色停车示意灯 (-)	
156A	R-W	红色停车示意灯 (+)	

DJ7021-1.5-20  
B13 接黄色停车示意灯



端子号	颜色	功能	备注
40B	B	黄色停车示意灯 (-)	
155A	Y-W	黄色停车示意灯 (+)	

DJ7131-3-10  
B15 线束接插件 (接主线束)



端子号	颜色	功能	备注
138	L	前门开门指示线	
41	Br	示廓灯线	
238	L-W	前门路肩灯线	
156	R-W	红色停车信号灯线	
131	Gr-R	门泵电源线	
132	Gr	前门泵开关线	
133	Gr-W	前门泵开关线	
40	B	搭铁线	
155	Y-W	黄色停车信号灯线	
151	R	电子钟火线	

DJ7031-6.3-20  
B14 接电子钟



端子号	颜色	功能	备注
40A	B	电子钟 (-)	
151	R	电子钟 (+)	

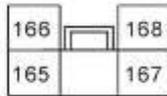
Y6-2.5  
B16 搭铁点



端子号	颜色	功能	备注
40A	B	搭铁线	

DJ7051-3.0-10

B17 线束接插件 ( 接主线束 )



端子号	颜色	功能	备注
166	Gr-B	扬声器线	
168	Y-B	扬声器线	
165	Gr	扬声器线	
167	Y	扬声器线	

## 主线束

### 组合开关

DJ7131-3-20

40 B 0.85	222 GY 0.85	223 GB 0.85				
40D2 B 0.85	47 BrW 0.85	48 BrY 0.85	48A BrY 0.85		49 BrR 0.85	400 B 0.85

端子号	颜色	功能	备注
40	B	电喇叭控制线	
222	GY	-	
223	GB	-	
47	Br-W	小灯控制线	
48	Br-Y	近光灯控制线	
49	Br-R	远光灯控制线	

DJ7091-3-20

5 R 3.0	3 R 1.25		4 R 2.0	
	8 WB 1.25			

DJ7011-6.3-20


72 BrB 0.85

端子号	颜色	功能	备注
5	R	点火锁电源线	
3	R	ACC 档电源线	
4	R	ON 档电源线	
8	WB	启动继电器控制线	
72	BrB	电喇叭控制线	

DJ7101-2.3-20

182A RY 1.25				222A GY 0.85	223A GB 0.85
109 BLB 0.85	40D3 B 0.85	117 Lg 0.85	112 GrBL 0.85	113 GW 0.85	40 B 0.85

端子号	颜色	功能	备注
182	RY	后仓电源线	
222	GY	-	
223	GB	-	
109	BLB	洗涤控制线	
40D3	B	搭铁线	
117	GrBL	雨刮器间歇控制线	
112	GW	雨刮器低速控制线	
113	B	雨刮器高速控制线	

接闪光器

22 GBL 1.25	23 GW 1.25	61 RBL 1.25
	222 GY 0.85	223 GB 0.85



DJ7068-6.3-20

端子号	颜色	功能	备注
22	GBL	左转向灯线	
23	GW	右转向灯线	
61	RBL	闪光器电源线	
222	GY	-	
223	223	-	

接顶线束左

DJ7091-3-10

DJ7091-3-20

163 V 0.5	161 G 0.5		94 GY 1.25	84 WY 1.25	69 Y 1.5	54 YB 1.5		97 R 1.25	
164 VB 0.5	162 GB 0.5	141 GBL 0.85	93 GR 1.25	83 WR 1.25	41 Br 1.25	55 WBr 1.5	40 B 2.5	64 BrY 1.5	

端子号	颜色	功能	备注
163	V	扬声器线	
161	G	扬声器线	
94	GY	换气扇 2 线	
84	WY	换气扇 1 线	
164	VB	扬声器线	
162	GB	扬声器线	
141	GBL	应急门报警线	
93	GR	换气扇 2 线	
83	WR	换气扇 1 线	
69	Y	司机灯线	
54	YB	厢灯 1 线	
97	R	司机风扇线	
41	Br	小灯线	
55	WBr	厢灯 2 线	
40	B	搭铁线	
64	BrY	路牌灯线	

DJ7131-3-20

138 Bl 1.25	131C GrR 1.25
41 Br 1.25	132 Gr 1.25
238 BlW 1.25	133 GrW 1.25
☒	40 B 2.5
258 RY 1.25	255 Gr 1.25
237 W 1.25	259 GrW 1.25
	151 R 0.85

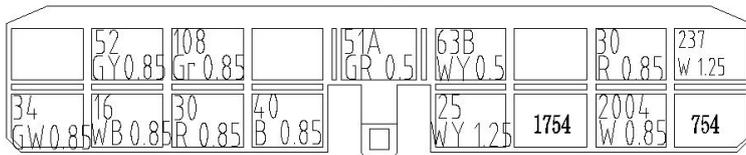
166 GrB 0.5	165 Gr 0.5
☒	
168 YB 0.5	167 Y 0.5

DJ7051-3.0-20

端子号	颜色	功能	备注
138	BL	前门开门指示线	
131	GrR	前门电源线	
41	Br	小灯线	
132	Gr	前门开门线	
238	BLW	前门踏步灯线	
133	GrW	前门关门线	
40	B	搭铁线	
258	RY	门头灯	
255	Gr	中门泵开门线	
237	W	中门开门指示线	
259	GrW	中门泵关门线	
151	R	电子钟电源线	
166	GrB	扬声线	
165	Gr	扬声线	
168	YB	扬声线	
167	Y	扬声线	

仪表护套

仪表A



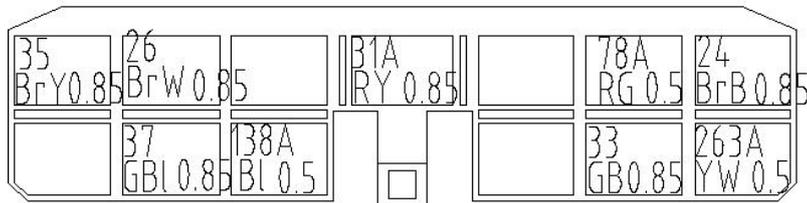
插件型号: DJ7171A-3-21/2

适配端子型号: DJ621-F3X0.6A

端子号	颜色	功能	备注
52	GY	倒车指示灯线	
108	Gr	安全带报警线	
51	GR	刹车灯线	
63	WY	前雾灯线	
30	R	仪表电源线	
237	W	中门开门指示线	
34	GW	手制动线	
16	WB	-	

40	B	搭铁线	
25	WY	充电指示灯线	
1754	W	ABS 指示灯线	
2004	W	下课门铃线	
754	Y	ASR 指示灯线	

仪表B

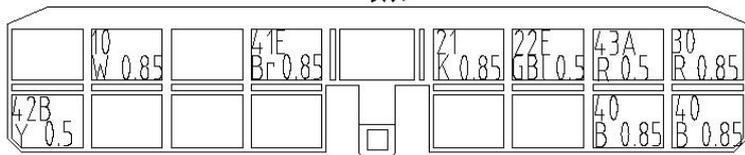


插件型号: DJ7131-3-21/2

适配端子型号: DJ621-F3X0.6A

端子号	颜色	功能	备注
35	BrY	机油表线	
26	BrW	水温表线	
31	RY	气压过低报警灯线	
78	RG	除霜器低速线	
24	BrB	-	
37	GB	空滤器堵塞报警线	
138	BI	前门开门指示线	
33	GB	-	
263	YW	后雾灯线	

仪表C

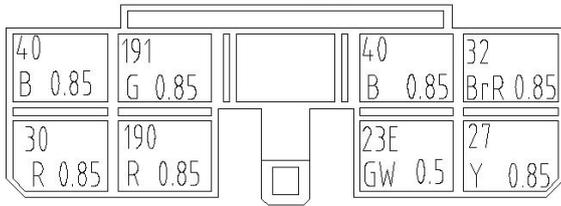


插件型号: DJ7171-3-21/2

适配端子型号: DJ621-F3X0.6A

端子号	颜色	功能	备注
10	W	水位传感器线	
41	Br	小灯线	
21	K	转速传感器线	
22	GB	转向灯线	
43	R	远光灯线	
30	R	仪表电源线	
42	Y	近光灯线	
40	B	搭铁线	

仪表D

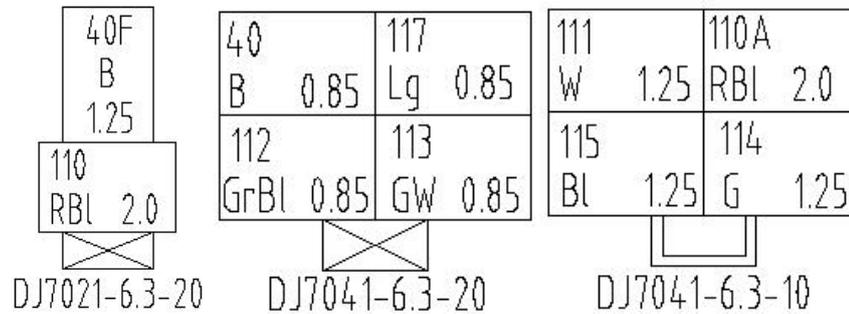


插件型号: DJ7091-3-21/2

适配端子型号: DJ621-F3X0.6A

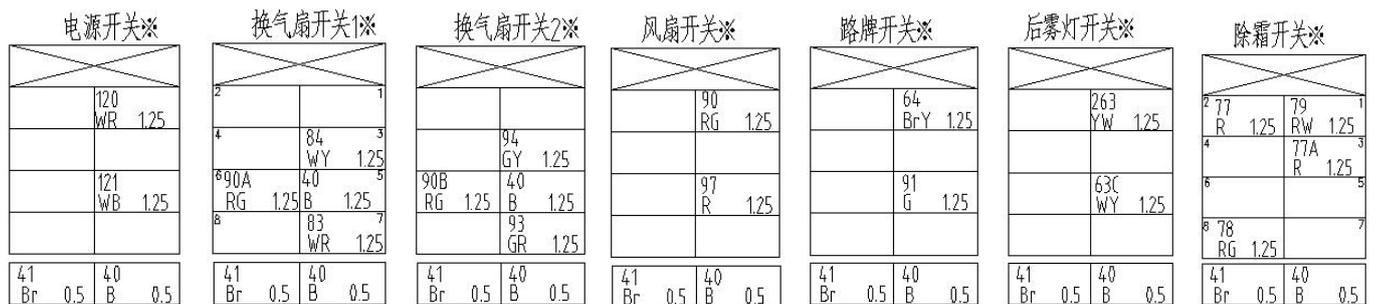
端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	
191	G	车速传感器信号线	
32	BrR	机油压力过低报警灯线	
30	R	仪表电源线	
190	R	车速传感器电源线	
23	GW	转向灯线	
27	Y	水温过热报警灯线	

接雨刮器控制器



端子号	颜色	功能	备注
40	B	搭铁线	
110	RBl	雨刮器电源线	
117	Lg	雨刮器间歇控制线	
112	GrBl	雨刮器低速控制线	
113	GW	雨刮器高速控制线	
111	W	雨刮器回位线	
115	Bl	雨刮器高速线	
114	G	雨刮器低速线	

仪表台开关



司机灯开关※		顶灯开关NO.1※		顶灯开关NO.2※		前雾灯开关※		前门泵开关※		后门泵开关※	
	136 RW 1.25		53 V 1.25		65 YR 1.25	47A BrW 0.85	68 BIB 0.85		133 GrW 1.25		255 Gr 1.25
	69 Y 1.25		54 YB 1.25		55 WBr 1.25	40C2 B 0.85	40C1 B 0.85		131A GrR 1.25		129 BIR 1.25
41 Br 0.5	40 B 0.5	41 Br 0.5	40 B 0.5	41 Br 0.5	40 B 0.5	41 Br 0.5	40 B 0.5	41 Br 0.5	40 B 0.5	41 Br 0.5	40 B 0.5

端子号	颜色	功能	备注
120	WR	电磁开关电源线	
121	WB	电磁开关线	
90A	RG	换气扇 1 电源线	
84	WY	换气扇 1 线	
83	WR	换气扇 1 线	
94	GY	换气扇 2 线	
93	GR	换气扇 2 线	
97	R	司机风扇线	
64	BrY	路牌灯线	
91	G	路牌电源线	
263	YW	后雾灯线	
63C	WY	-	
77	R	除霜器电源线	
78	RG	除霜器低速线	
79	RW	除霜器高速线	
136	RW	司机灯电源线	
69	Y	司机灯线	
53	V	厢灯 1 电源线	
54	YB	厢灯 1 线	
65	YR	厢灯 2 电源线	
55	WBr	厢灯 2 线	
47	BrW	小灯控制线	
68	BIB	前雾灯控制线	
133	GrW	前门关门线	
131	GrR	前门电源线	
132	Gr	前门开门线	
255	Gr	中门泵开门线	
259	GrW	中门泵关门线	
129	BIR	-	
41	Br	小灯线	
40	B	搭铁线	

## 发动机线束



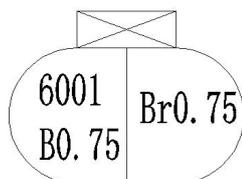
5008 B0.75	620 W0.75	601 W0.75	6001 B0.75	619 W0.75
	5004 G0.75	656 Y0.75	619 W0.75	534 W0.75
	5007 R0.75	655 W0.75	574 W0.75	602 R1.5

AMP1-967623-1

端子号	颜色	功能	备注
5008	B	压力传感器负极	
620	W	诊断接口	
601	W	15 电源	
6001	B	过流保护信号	
619	W	诊断接口	
5004	G	压力传感器信号	
656	Y	诊断接口	
534	W	怠速提升信号	
5007	R	压力传感器正极	
655	W	诊断接口	
574	W	故障诊断灯	
602	R	15 电源	

## 过流保护集成阀

AMP282104-1



端子号	颜色	功能	备注
6001	B	过流保护信号	

怠速提升开关※    过流保护开关※    诊断开关※

X	
1 Br0.75	2
3	4
5 534W0.75	6
7	8
1901W0.5	Br0.5

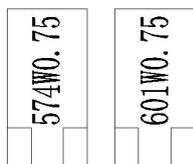
X	
1 6001B0.75	2
3	4
5 602-1R0.75	6
7	8
1901W0.5	Br0.5

X	
1 656-1Y0.75	2
3	4
5 619-1W0.75	6
7	8
1901W0.5	Br0.5

端子号	颜色	功能	备注
534	W	怠速提升信号	
6001	B	过流保护信号	
602-1	R	电源	
656-1	Y	-	
61	W	-	
1901	W	小灯电源	

故障灯※

DJ70114-6.3-20



端子号	颜色	功能	备注
574	W	故障诊断灯	
601	W	电源	

---

## 第十七章 车辆控制系统

### 总述

#### 作用

1. 接通电源。
2. 启动和关闭发动机。

#### 点火开关档位描述

点火开关 ( 位置 )	点火开关表述
LOCK	关闭点火系统
ACC	停车档，接通车辆停止时的用电设备，如收音机等
ON	行驶档，接通车辆运行时的用电设备，如仪表、预热、雨刮器等
PH	预热功能 ( 没有设置 )
START	启动档，发动机启动，启动后自动退至行驶“ON”档

3. 油门踏板，汽车发动机油门一般是靠踏板来控制的，也称加速踏板，是车用发动机控制供油的装置。
4. 电控停油缸，停车熄火时断开发动机的供油使发动机熄火。
5. 油门开关总成，当踩下油门踏板时油门开关总成控制排气制动打开。

---

## 注意事项

1. 更换部件时应断开整车电源，拆卸电动停油缸气管时应保证气管内无气压，避免气体吹出造成人身伤害。
2. 接通电源总开关前，确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态。
3. 用三角木或楔块固定车轮，三角木或楔块应放置在紧贴轮胎前后两侧，最好固定两侧后轮。
4. 就车测试档位时必须踩住离合踏板，且再次确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态。
5. 拔出启动钥匙后，不要用力转动方向盘，避免损毁转向器或点火开关。
6. 踩油门踏板时应轻踩缓抬，直线加速，用力柔和，不宜过急，不可忽抖。



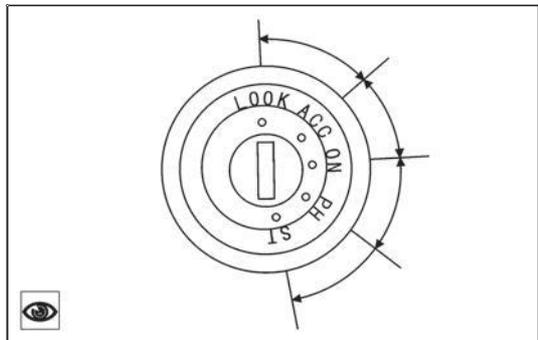
## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时请更换。

现象	可疑部位	措施参见
点火不良	1. 点火开关引线（未能供电）	车辆控制系统 - 点火开关，检查
	2. 点火开关本体（损坏）	车辆控制系统 - 点火开关，更换
点火开关不能回位	点火开关本体（损坏）	车辆控制系统 - 点火开关，更换
方向盘不能锁止	点火开关本体（锁止部位损坏）	位置损坏 车辆控制系统 - 点火开关，更换
油门踏板	1. 怠速过高（拉线过紧）	车辆控制系统 - 油门踏板，检测调整
	2. 油门踏板沉重（拉线沉重）	车辆控制系统 - 油门踏板，更换
	2. 油门踏板沉重（卡滞）	踏板活动部位加润滑油
	3. 发动机功率不足（拉线过松）	车辆控制系统 - 油门踏板，检测调整
电控停油缸不能断油	1. 不能及时使发动机断油熄火（推杆行程过短）	车辆控制系统 - 电控停油缸，检测调整
	2. 不能及时使发动机断油熄火（气压不足）	检查气管是否漏气
	3. 电控开关（损坏）	车辆控制系统 - 短空停油缸，更换
油门开关总成	油门开关总成（损坏）	车辆控制系统 - 油门开关总成，更换

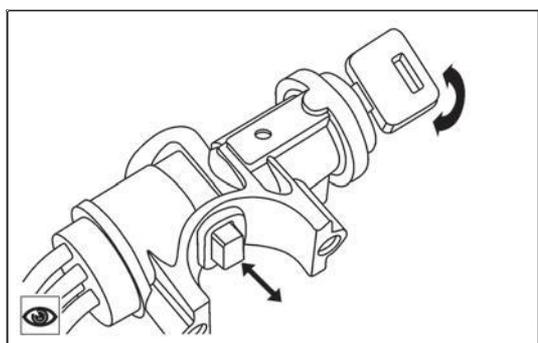
# 点火开关

## 检查



### 1. 点火开关活动部位检查

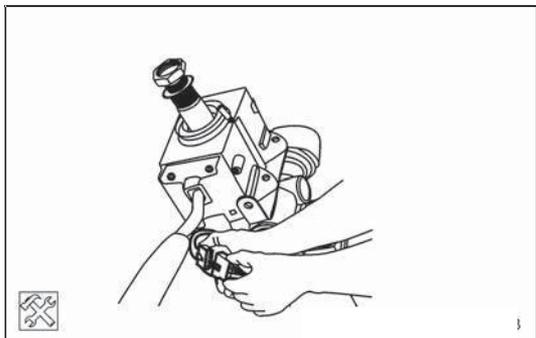
(a). 依次按规定的扭矩旋转点火钥匙，应当转换轻松，无阻滞现象。若出现转换困难则需更换点火开关。



(b). 旋转点火钥匙，检查转向锁止机构是否伸缩自如。若出现卡住或伸缩停顿现象，则需更换点火开关。

## 更换

1. 拆卸方向盘（见转向连杆 - 方向盘，更换）
2. 拆卸组合开关护罩（见转向连杆 - 组合开关，更换）

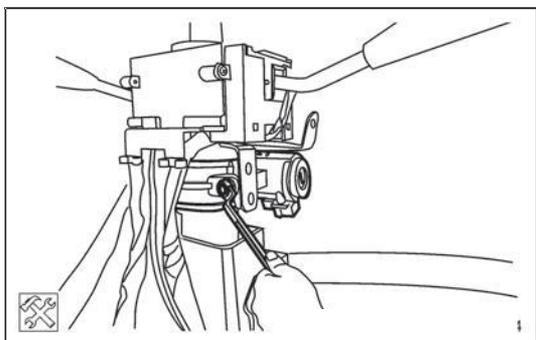


### 3. 拆卸点火开关

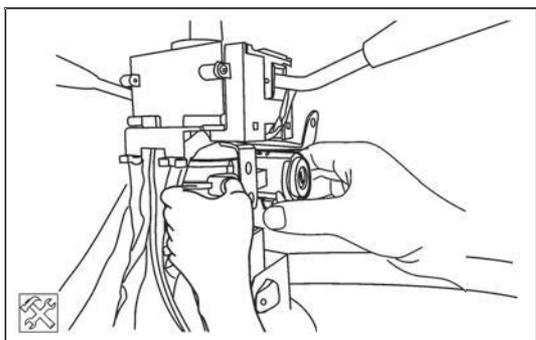
- (a). 断开点火开关引线接插件。

△提示：

需按下接插件锁舌踏板拔出，不可在引线上直接用力，以免损伤引线。

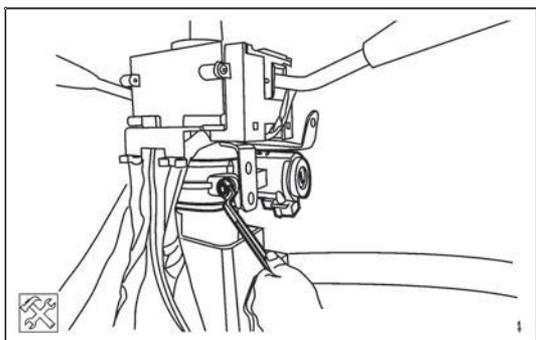


- (b). 拆卸点火开关固定螺栓并取下点火开关。



### 4. 安装点火开关

- (a). 安装点火开关到装配位置。



- (b). 安装点火开关固定螺栓并紧固。

---

(c). 连接点火开关引线接插件。

△提示：

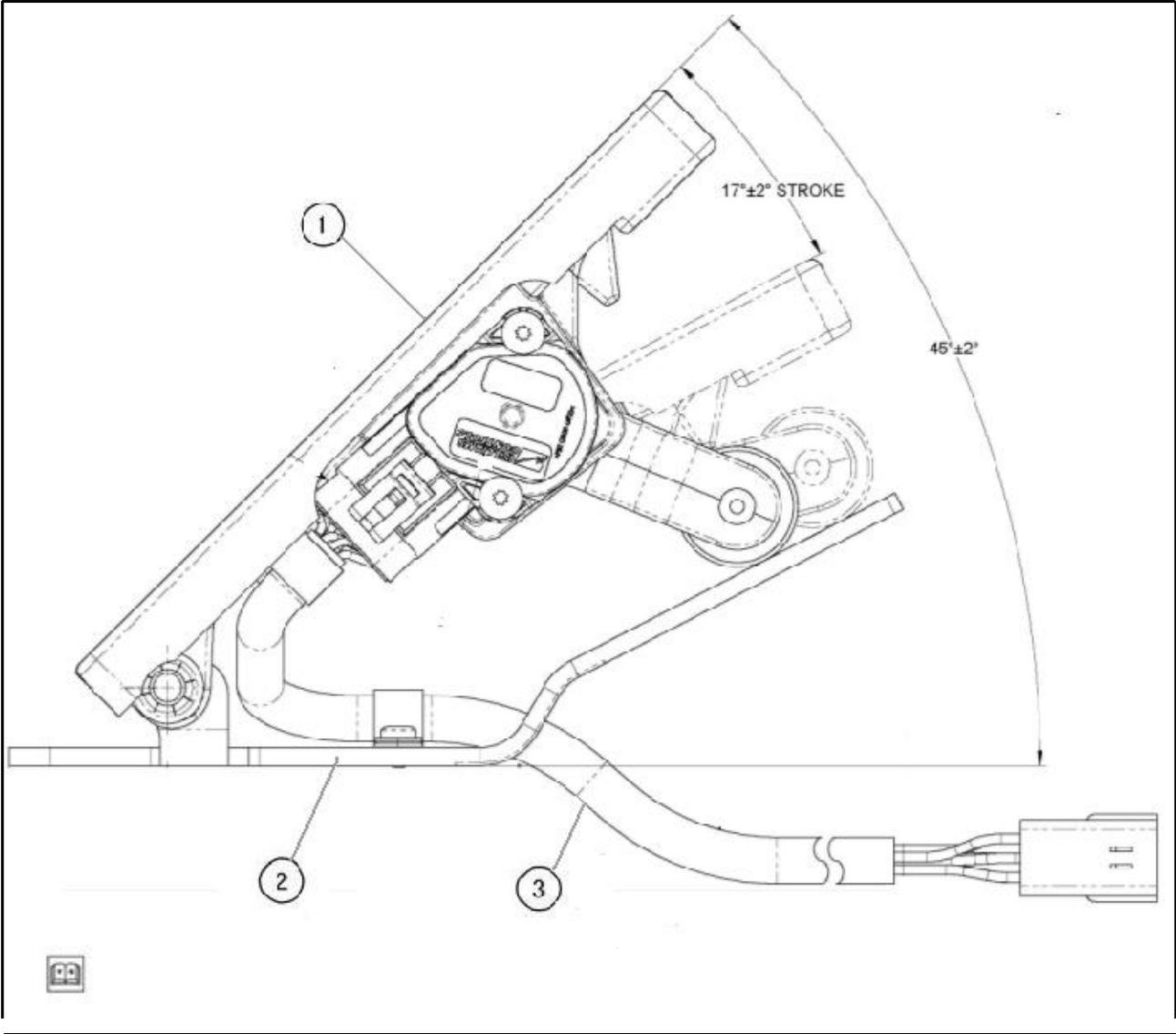
插接引线接插件时，需要听到轻轻的“咔嚓”一声，再轻轻回拉一下，方可结束，以确保安装到位。

5. 安装组合开关护罩  
6. 安装方向盘  
7. 试验点火开关是否正常

❶注意：

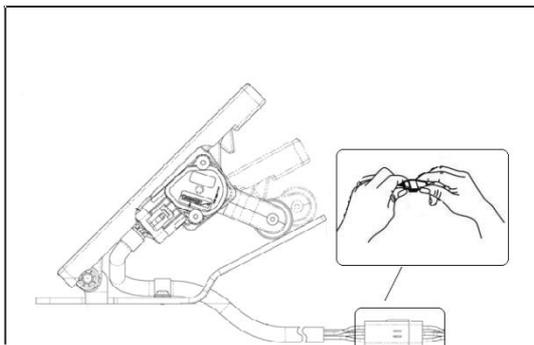
试验时，必须确认变速杆置于空档位置，手制动装置处于制动状态，并踩住离合踏板。

# 油门踏板 部件图

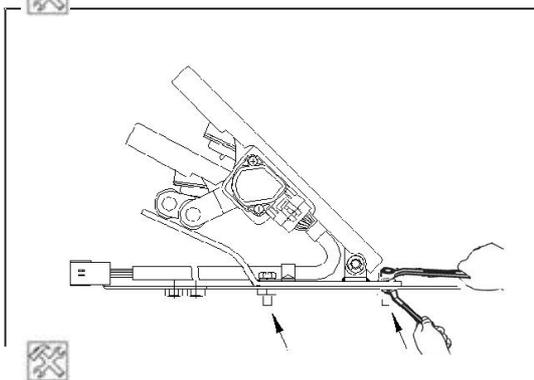


1	油门踏板防滑垫
2	油门踏板总成
3	线束总成

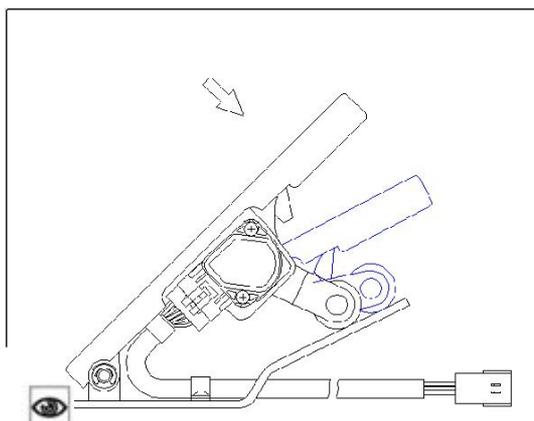




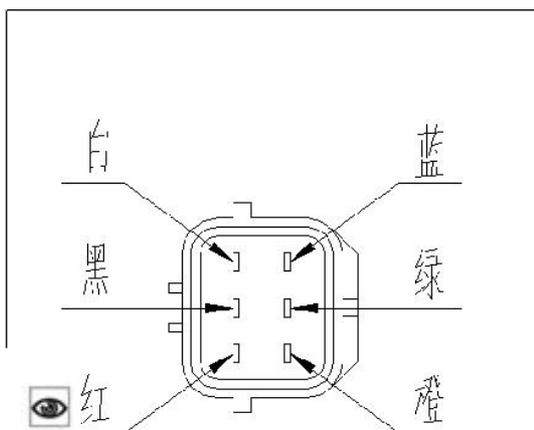
1. 拆卸油门踏板：  
 (a). 拔下油门踏板线束接插件。



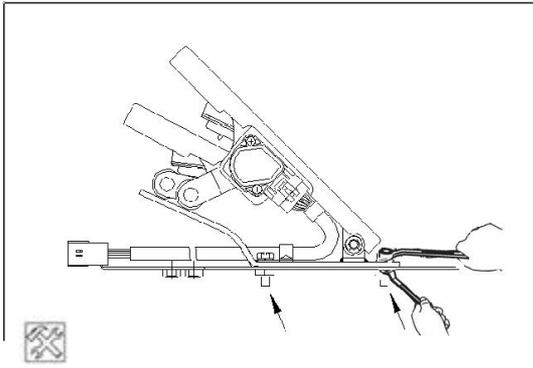
- (d). 拆下油门踏板的安装螺栓，取下油门踏板。  
 提示：  
 拆卸时需用两个扳手配合作业。



1. 检修油门踏板：  
 (a). 按压踏板，检查油门踏板是否灵活，如有卡滞现象，需要更换  
 (b). 检查油门踏板连接线束有无脱落、破损等现象。如有破损，需要更换。



- (c). 检查油门踏板接插件线束连接是否正确，如果错误，需要重新连接线束。

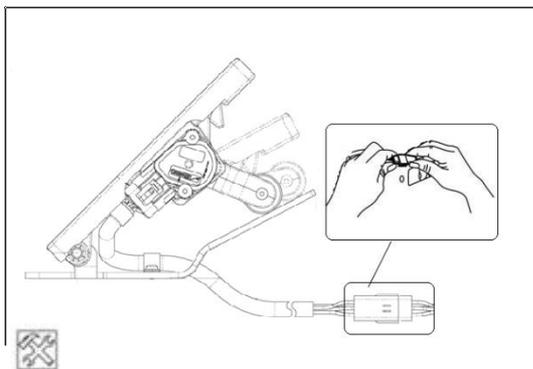


1. 安装油门踏板

(a). 安装油门踏板的安装螺栓并紧固。

提示:

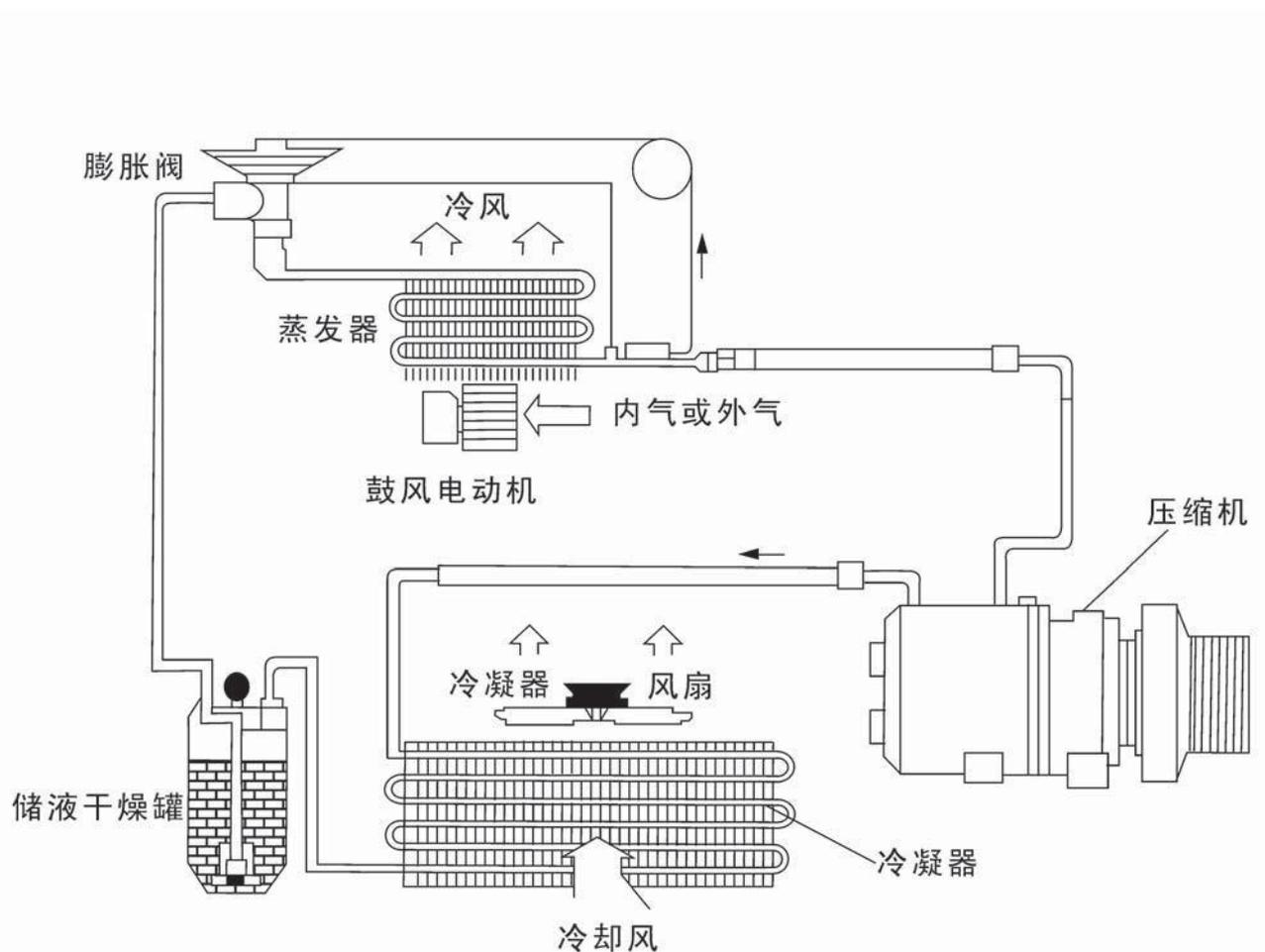
扭矩: 20~25N•m



(b). 连接油门踏板的接插件。

## 第十八章 空调系统

1. 宝斯通系列客车 客车上安装的空调采用非独立式蒸汽压缩制冷。
2. 宝斯通系列客车 客车冷气系统是一套循环蒸汽热交换系统，它是由压缩机、冷凝器、蒸发器、干燥器、储液器、膨胀阀、管路及其附件组成。
3. 空调系统的主要功能是，在外界温度高的时候，利用制冷空调系统排出车厢内的热空气，并消除空气中的湿度，使车厢内的空气凉爽干燥，达到降温除湿的作用。
4. 空调系统的工作原理：



51



HFF6121GZ-4A-510001

空调压缩机通过电磁离合器由发动机带动，将制冷剂气体从蒸发器吸入压缩机进行压缩，高温高压的制冷剂气体经管道进入冷凝器进行冷却，并将热量散至大气中，同时被冷凝成中温高压的液态制冷剂，进入储液干燥过滤器，滤去其中的杂质及水份。再经膨胀阀节流降压，变成低温低压液气混合物，进入蒸发器。液态制冷剂在蒸发器内蒸发膨胀。同时吸收车内的空气热量，又从液态变为气态再次被压缩机吸收，如此反复循环，即可将车内空气中的热量散到大气，使车内温度下降，达到制冷的目的。

---

## 注意事项

### 1. 安全注意事项

- (a). 空调出现故障报警，立即关掉空调电源开关。
- (b). 空调运行时或工作停机后，严禁触摸系统的传动件（风扇、皮带、皮带轮等）和高温零部件（压缩机、高压管路等）。
- (c). 空调电器部分，严禁带水工作。
- (d). 非专业维修人员请勿擅自拆装空调部件，以防其他事故发生。

### 2. 使用注意事项

- (a). 严禁空调操纵器进水。

△提示：

操纵器是电器组合件，一旦进水将损坏，空调将无法正常运行。尤其注意：

- 车辆停车后，应关闭驾驶室左右门窗以防下雨淋湿操纵器而导致操纵器损坏。
- 车辆清洗时，应关闭驾驶室左右门窗以防操纵器进水而损坏。
- 驾驶过程中，驾驶员茶杯要远离操纵器，以防杯内茶水溅出进入操纵器而导致损坏。

- (b). 发动机启动后，方可开空调。

△提示：

如启动发动机前开启空调，离合器会和压缩机驱动盘吸合在一起，再启动发动机，此时发动机瞬间的扭距非常大，空调压缩机离合器吸盘与驱动盘之间会发生较大的磨擦，长期这样操作，会导致离合器的早期磨损。（因车内达到设定温度而突然停机，吸盘的瞬间磨损属正常情况）

- (c). 空调故障灯或欠压亮时严禁使用空调。
- (d). 使用空调季节，适当调高发动机怠速：发动机怠速应保持在 750~850rpm/min。如发现空调制冷后，发动机的转速没有明显的提高，可检查怠速提升器装置是否工作正常或通知发动机厂家或客车厂家处理。
- (e). 空调运行时，要关闭门窗和通风换气装置（新风装置除外）。
- (f). 严禁将空调出风口全部关闭，至少有 1/3 的出风口处于开启状态。
- (g). 一般情况下，请不要短接温控或除霜保护（即不要强行制冷）。
- (h). 在任何情况下，不允许短接高低压力开关。

### 3. 维修注意事项

- (a). 维修人员到车顶维修作业时，需做好安全防范措施。
- (b). 确保驻车制动手柄放置驻车位置并用三角楔块挡住车轮，避免车辆滑动。
- (c). 拆卸或安装任何空调电气装置前，以及在工具或设备容易接触到裸露的电气针脚时，首先务必断开蓄电池总开关，以防止人或车辆受损。
- (d). 对充注有制冷剂的零部件切勿进行焊接操作。
- (e). 维修人员应带上护目镜、口罩及防冻手套。切勿让液态制冷剂进入眼睛或接触到皮肤。
- (f). 当制冷系统没有足够制冷剂时切勿操作压缩机。
- (g). 当压缩机在运转时，切勿打开高压管路。
- (h). 发动机怠速时，不能长时间使用空调；如果发动机动力不足时或全速加速时，应暂时关闭空调系统。
- (i). 周围有水坑或雨天时，不能检修空调系统。
- (i). 制冷系统打开后，一定要及时加盖或包扎密封，防止空气中的水汽或杂质进入。



- 
- (k). 维修工具必须保持清洁干燥，安装、修理场地应干净。
  - (l). 各种密封软垫（垫圈）必须用与所用的制冷剂相容性好的橡胶密封材料制造。
  - (m). 连接软管要专为制冷用的材料制造，HFC134a 适用的连接软管应以尼龙作为内衬。
  - (n). 制冷剂必须慢慢排放，以免冷冻油被带出，并且不能与有光泽的金属表面接触。
  - (o). 低压端不能加注液态制冷剂，从高压端加注制冷剂时不能开动压缩机。
  - (p). 制冷系统还未充注制冷剂时，不得启动压缩机。
  - (q). 进行抽真空工序前必须认真检查密封情况，并先作好对泄漏部位的处理。安装工作全部完毕后，应检查各部件的动作是否正常，冷却管、冷却系、电路是否完好，并要检查空调性能是否良好。
  - (r). 宝斯通系列客车 客车空调系统使用的制冷剂为 HFC134a 制冷剂，一定要购买纯正的 HFC134a 制冷剂，如使用质量达不到的制冷剂，将导致空调系统的泄漏以及压缩机的咬死、卡死或损坏。
  - (s). 从空调系统中拆卸压缩机总成故障件后，在安装新的压缩机总成前，维修人员必须对空调系统中的管路、蒸发器总成、冷凝器总成（不含储液罐）清洗干净后，才能开始重新安装空调系统。
  - (t). 拆卸后的 O 型密封圈必须更换。



## 故障现象表

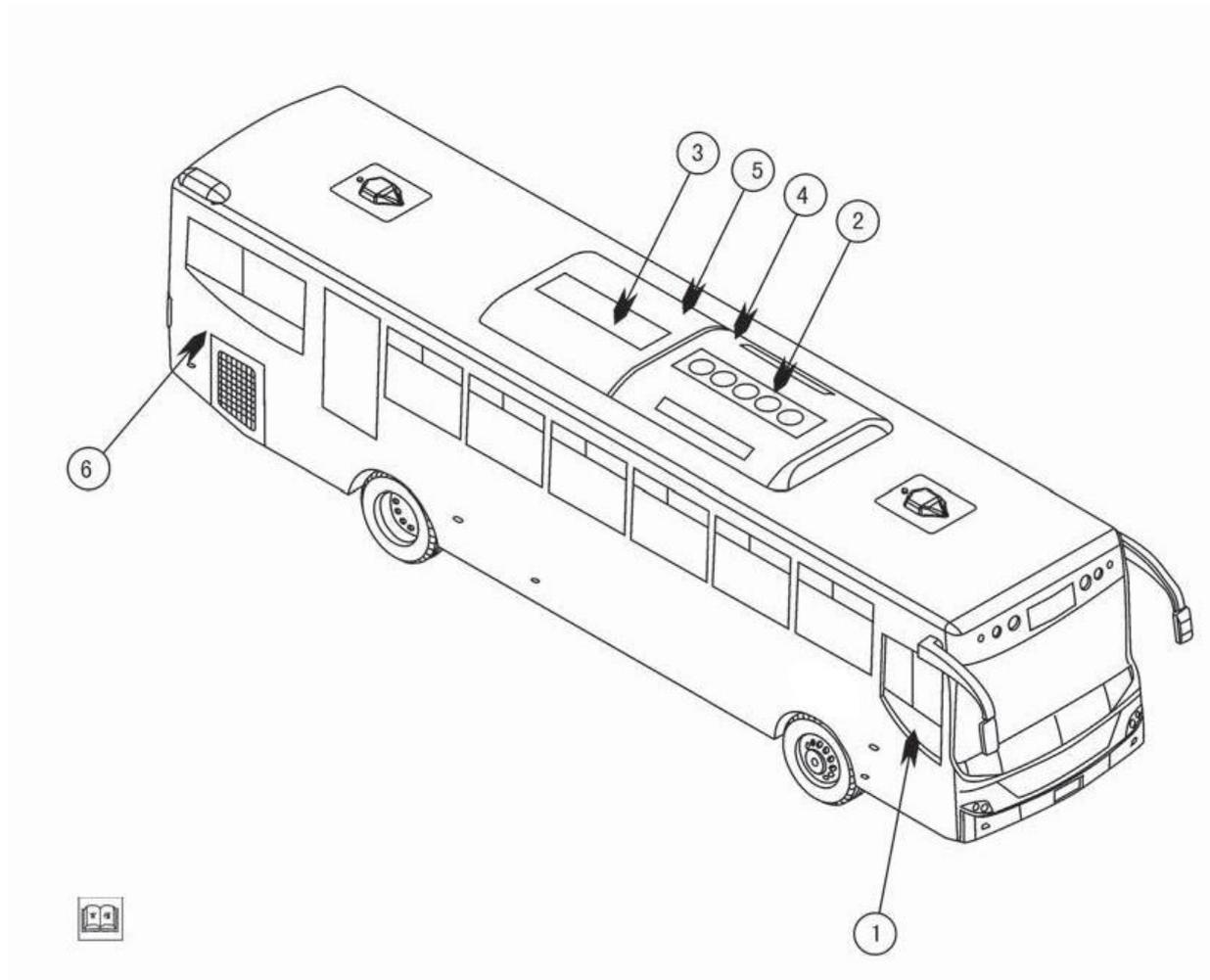
使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
不制冷（风量正常，压缩机不运转）	1. 离合器插接件接头（松动或脱离）	空调系统，就车检查
	2. 离合器线圈（短路、断路）	空调压缩机，检修
	3. 操纵器（损坏）	操纵器，检修
	4. 高、低压开关（损坏）	高、低压开关，检修
	5. 温控器（损坏）	空温控器，检修
	6. 压缩机皮带（打滑或松脱）	空调系统，就车检查
	7. 系统（内无制冷剂）	制冷剂，更换
	8. 压缩机（损坏）	空调压缩机，检修
	9. 离合器继电器（损坏）	更换离合器继电器
不制冷（风量正常，压缩机运转）	1. 制冷剂（泄漏严重且有不可凝性气体）	制冷剂，更换
	2. 压缩机（损坏）	空调压缩机，检修
	3. 干燥器（阻塞）	干燥器，更换
输出冷气时有时无（风机、压缩机运行正常）	1. 膨胀阀感温包（松动）	膨胀阀，检修
	2. 系统制冷剂（膨胀阀冰堵）	制冷剂，制冷剂量检查
	3. 系统（间断性异物阻塞）	检查并更换阻塞器件
冷气不足（风量不正常）	1. 部分蒸发风机电路（接触不牢）	空调系统，就车检查
	2. 调速电阻（失灵）	蒸发风机，检修
	3. 部分蒸发风机电机（损坏）	蒸发风机，检修
	4. 蒸发风机继电器（损坏）	更换蒸发风机继电器
冷气不足（风量正常，压缩机运转不正常）	1. 压缩机（损坏）	空调压缩机，检修
	2. 压缩机皮带（过松）	空调系统，就车检查
	3. 离合器（打滑）	空调压缩机，检修
	4. 离合器回路（接触不牢）	空调压缩机，检修
	5. 干燥器（阻塞）	干燥器，更换
	6. 温控器（工作不稳定）	空温控器，检修

现象	可疑部位	措施参见
冷气不足(风量正常,压缩机运转正常)	1. 制冷剂(泄漏)	空调系统,就车检查
	2. 膨胀阀(开度过小或阻塞)	膨胀阀,检修
	3. 干燥器出口处或系统问题(低压侧阻塞)	干燥器,更换
	4. 温控器(蒸发器表面结霜)	空温控器,检修
	5. 系统(系统中制冷剂过多)	制冷剂,更换
	6. 系统(系统中混入空气)	制冷剂,更换
	7. 冷凝器(表面有脏物覆盖)	冷凝器,检修
	8. 膨胀阀(开度过大)	膨胀阀,检修
	9. 压缩机(衬垫泄漏)	空调压缩机,检修
	10. 压缩机阀门(损坏)	空调压缩机,检修
	11. 干燥器入口或内部(阻塞)	干燥器,更换
	12. 冷凝器(阻塞)	冷凝器,检修
	13. 压缩机出口至干燥罐之间管路(阻塞)	空调系统,就车检查
	14. 操纵器(调温键装置失灵)	操纵器,检修
	15. 冷凝风机电路(接触不牢)	空调系统,就车检查
	16. 冷凝风机继电器(损坏)	更换冷凝风机继电器
	17. 冷凝风机(损坏)	冷凝风机,检修
输出冷气时有时无(风量时有时无)	1. 蒸发风机继电器(接触不良)	检查更换蒸发风机继电器
	2. 蒸发风机电路接头(松动)	空调系统,就车检查
	3. 调速电阻(损坏)	蒸发风机,检修
	4. 蒸发风机(损坏)	蒸发风机,检修
输出冷气时有时无(压缩机间断性)	1. 压缩机(离合器打滑或磨损严重)	空调压缩机,检修
	2. 线路(离合器线圈松动或线圈电路接触不牢)	空调系统,就车检查
	3. 离合器线圈回路接头(松动)	空调系统,就车检查
	4. 操纵器(失控)	操纵器,检修
	5. 高、低压开关(失控)	高、低压开关,检修
	6. 温控器(失控)	空温控器,检修



# 布置图



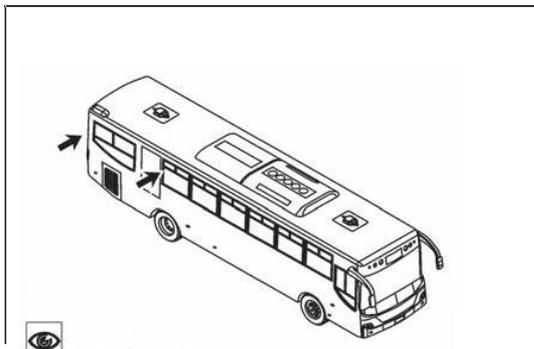
1	操纵器
2	冷凝器部分
3	蒸发器部分

4	高压管路
5	低压管路
6	压缩机总成

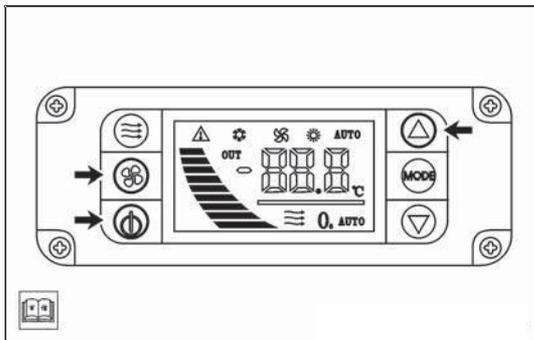
## 系统性能检查

△提示:

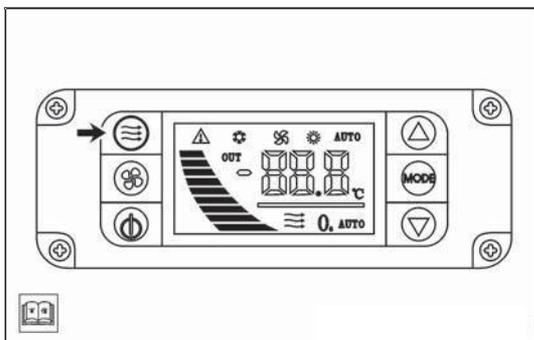
系统在维修或新装完成后, 应对其性能进行检查, 检查的方法为测量其最靠近蒸发器的出风口处出风空气温度值来判断空调系统的性能。



1. 测量温度前的准备
  - (a). 全车门窗关紧, 发动机罩扣紧。



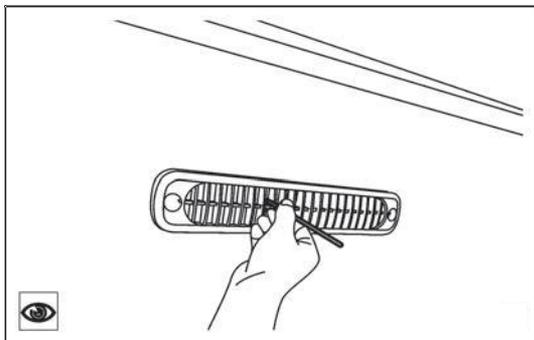
- (b). 系统打开, 蒸发风机置于最高档。



- (c). 客车处于静止, 压缩机转速为 2000rpm。
  - (d). 空气外循环通路关闭, 仅采用内循环方式。

△提示:

系统按以上要求至少工作 15 分钟后进行测试。



2. 测试判断空调系统性能
  - (a). 测量最靠近蒸发器送风口送风空气温度。
  - (b). 测量车外空气的相对湿度和空气干燥温度。
  - (c). 根据下表对比判断空调系统性能。

车外空气状态		最靠近蒸发器送风口 送风空气温度 (°C )
相对湿度 (%)	空气干燥温度 (°C )	
50~60	20	2~5
	25	6~9
	30	10~13
	35	14~17
	40	19~22
60~70	20	4~7
	25	8~11
	30	12~15
	35	16~19
	40	21~24

△提示:

检查空调系统的性能也可用手感检查, 检查方法如下: 下:

1. 用手摸制冷系统的高、低压管, 应有明显的温差, 高压管温度高, 低压管温度低, 但低压管不应结霜。
2. 用手摸干燥器的进、出管路温度应一致, 无温差。
3. 用手摸冷凝器进、出管温度, 进口的温度比出口的温度高。
4. 用手摸冷凝器至膨胀阀间的管路, 前后温度应一致。



## 系统维护

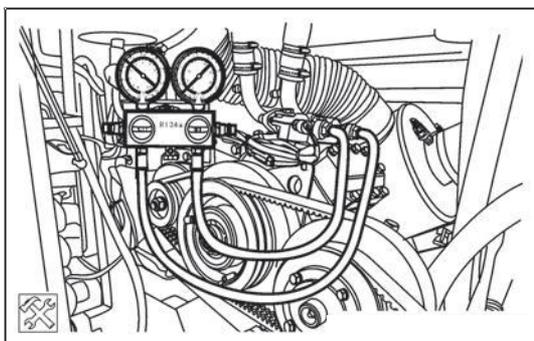
项 目	维护周期	状态	内容与要求
出风口	每天	开机前、后	空调运行时，要保证有 2/3 的出风口处于开启状态，保证气流良好的循环；检查两边的出风量大小是否接近。
回风格栅滤网	每周	开机前	用清水清洗回风口滤尘网（海绵块），车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前
蒸发器芯滤网	每月	开机前	用清水清洗蒸发器芯滤网，车辆在粉尘较大的区域运行，清洗时间可提前。
冷凝水管	每天	开机后	空调运行 1h 后，检查冷凝排水管是否有冷凝水排出，在南方或沿海地区等湿度较大的区域或雨季，排水量较大。
传动皮带	每周	开机前	检查皮带松紧度及磨损程度，必要时，调整或更换。用拇指在两个皮带轮中央的皮带上垂直加 10Kg 压力（约 98N），其挠度应在下列范围内：中心距每米绕度 10mm
	每月	开机前	
压缩机油量	每天 / 每周	开机前、后	检查压缩机的油量。从观察窗可以观察到压缩机冷冻机油平面度：压缩机油在空调停机 30min 后，要求超过 4/5，工作状态时在 1/4 ~ 3/4 之间。在 250h 的磨合期内低于以上标准，需要更换毛毡及补充冷冻油；超出磨合期并低于上述标准，需要更换轴封。
电磁离合器	每天	开机前、后	通电前，检查离合器轴承是否异响；通电后检查电磁离合器能否迅速吸合及分离，是否打滑；
压缩机	每年	开机前	检查压缩机固定支架的螺栓是否松动。
	每周	开机后	压缩机在非使用期，每周运转一次，每次运转数分钟，检查各部分是否正常（因气温低无法启动时，可先开启暖风将车厢升温后，再运行空调）。
风机	每年	开机后	运转时是否有异常响声。
干燥器	每年	开机后	更换干燥器（注：如果视液镜视纸颜色未变黄色，且系统制冷正常，视镜内清晰透明，可以不更换干燥器）。
接插件、端子	每月	开机前	检查压缩机离合器电缆线、发电机接线端子有无松动。
保险	每月	开机前	检查 150A 电源总保险、50A 风机保险、5A、7.5A、10A 插片式保险是否完好，保险片两端及底座固定螺丝是否松动。
过渡轮	半年	开机前	补加润滑脂（可从“黄油嘴”注入）。
支架轴套	半年	开机前	补加润滑脂（可从“黄油嘴”注入）。



## 系统故障诊断

### 说明

利用歧管压力表测量制冷系统高、低压侧的压力，根据所测的压力值来判断故障的性质及其所在的部位。将歧管压力表的高、低压管接头分别接至空调管路的高、低压阀上。在压缩机静止和运转这两种状态下，根据压力表的读数分析制冷系统故障



1. 压缩机静止状态检查
  - (a). 将歧管压力表的高、低压管接头分别接至压缩机的高、低压阀上。
  - (b). 压缩机处于静止状态，长时间停机（即停机时间超过 10h 以上）。

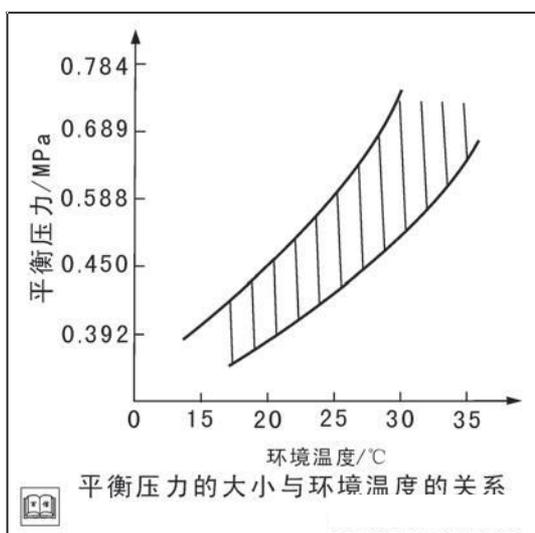
△提示：

- 不要让制冷剂沾上皮肤，否则很容易冻伤。
- 管连接部由快速接头组成，连接时，按下充气阀，直到听到“咔嚓”一声。

- (c). 查看压力表的读数情况。

△提示：

压缩机的高、低压应为同一数值，此数值称为平衡压力。平衡压力的大小与环境温度有关，如左图。

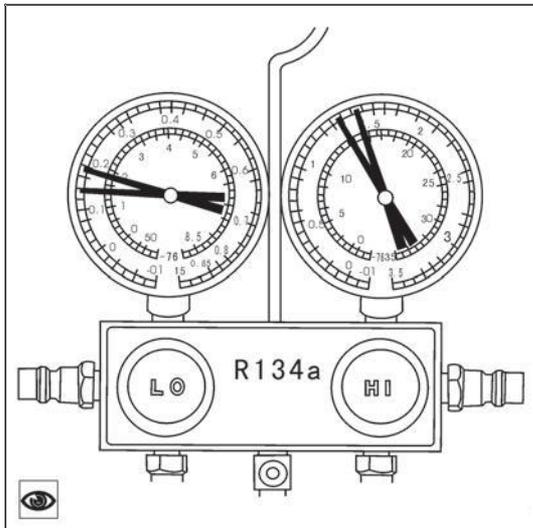


- (d). 分析制冷系统故障

现象	原因	措施
平衡压力过高	制冷剂量过多	放出一部分制冷剂，使平衡压力达到标准即可
平衡压力过低	制冷剂量不足	充注一部分制冷剂，使平衡压力升到标准即可
没有平衡压力（即高低压力表显示的压力不等）	系统内有堵塞	分别检查膨胀阀、储液罐、干燥器及管路部分

2. 压缩机运转状态检查

压缩机处于运转状态时，将开关设定在“内循环”状态，空气进出口温度为 30~35℃，鼓风机控制开关位于“高速”位置，温度控制开关位于“最冷位置”，将发动机转速控制在 1500~2000r/min，启动空调使压缩机运转（但压缩机工作时间不能超过 30min，否则会损坏压力板，严重时会造成事故），读取压力表示值。

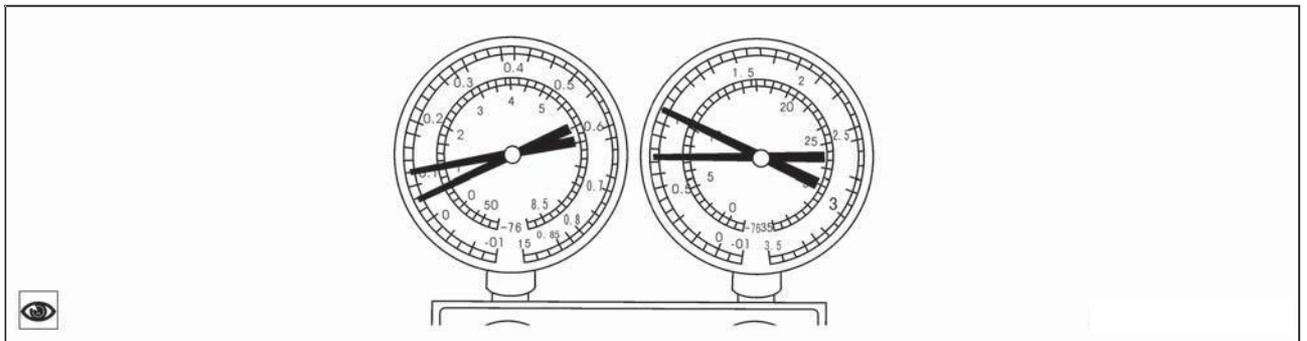


- (a). 制冷系统正常时，歧管压力表的读数。  
 高压侧参考值：1.422 ~ 1.471 MPa  
 低压侧参考值：0.147 ~ 0.196 MPa

(b). 制冷系统中出现水分。

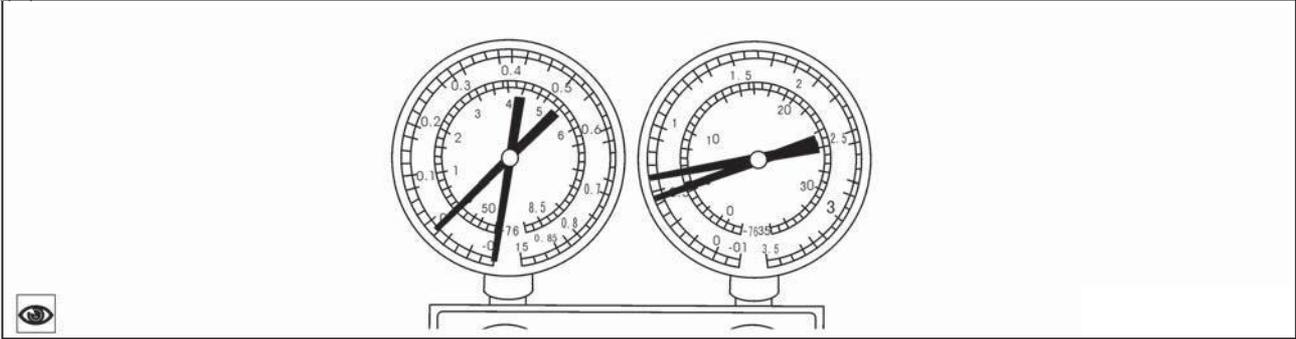
△提示：

制冷系统中出现水分时，空调系统表现为间歇性制冷，最后不再制冷。



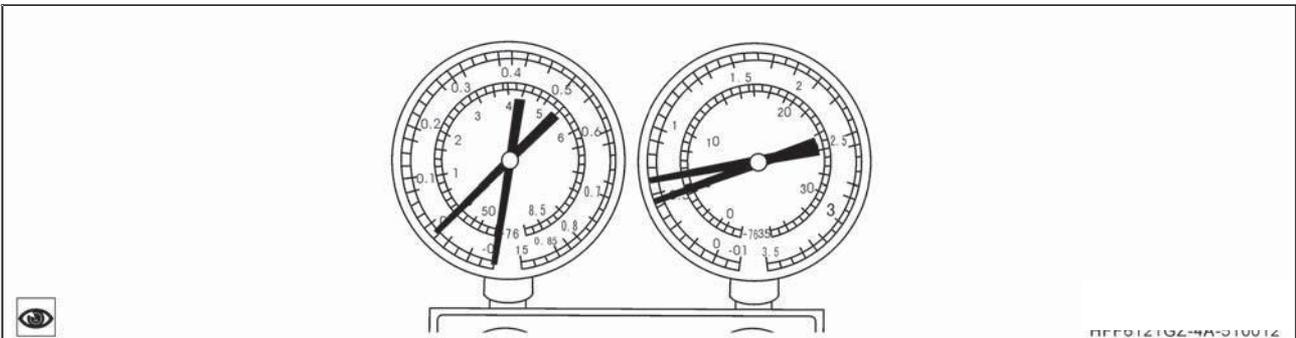
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>系统运行时，在低压端的压力有时为真空，有时正常。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>进入制冷系统的水分在膨胀阀结冰，造成循环的暂时性停止，但当冰融化后，系统又恢复正常。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>干燥器处于过饱和状态。</li> <li>进入制冷系统的水分在膨胀阀内结成冰，阻碍制冷系统的循环。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换干燥器。</li> <li>通过不停地抽气来除去系统中的水分。</li> <li>注入适量的新制冷剂。</li> </ul>

(c). 空调系统不能充分制冷。



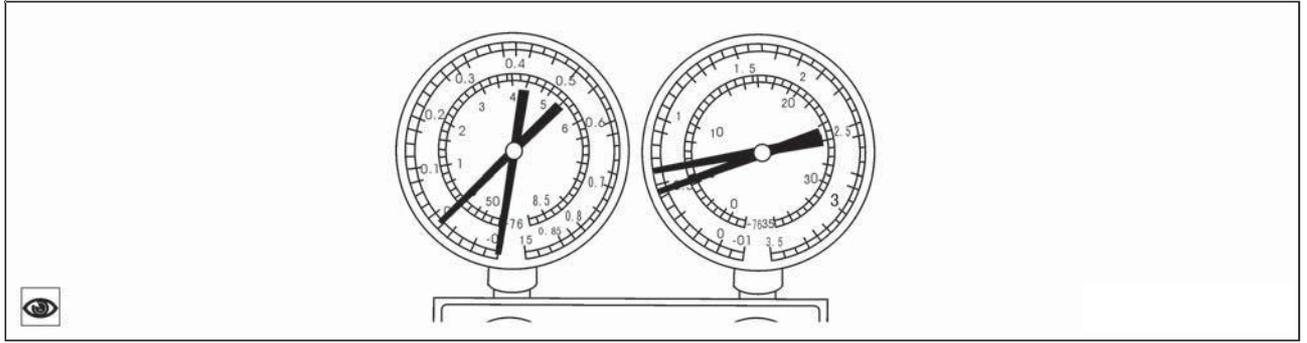
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>高、低压端的压力都偏低。</li> <li>在观测镜中连续见到气泡。</li> <li>不充分制冷。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>制冷系统中某处发生气体泄露。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>系统中制冷剂不足。</li> <li>制冷剂泄露。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>用泄露检查器检查是否有气体泄露，如有必要则加以维修。</li> <li>注入适量的制冷剂。</li> <li>当与测量表连接时如果压力值接近于 0，则在检查及维修之后将系统置于真空状态。</li> </ul>

(d). 空调系统中制冷剂循环不良。



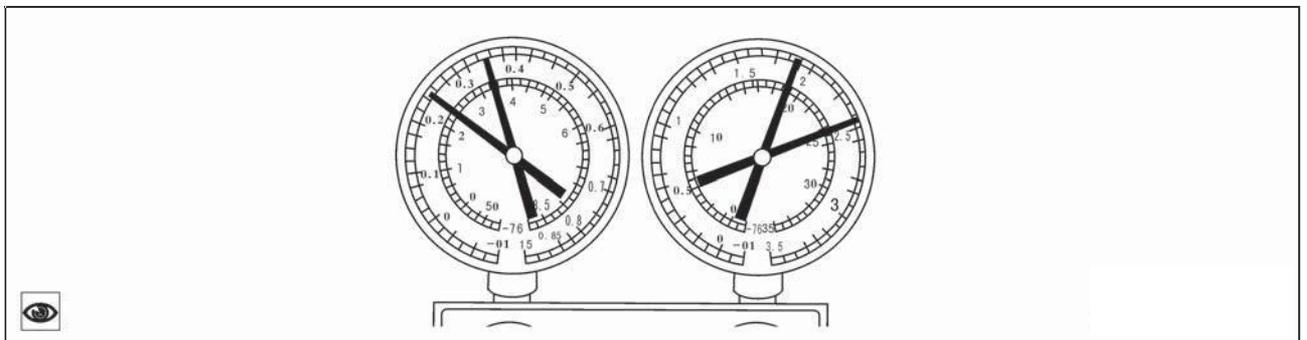
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>高、低压端的压力都偏低。</li> <li>从部件到接收器的管子都结霜。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接收器中的污垢阻碍制冷剂的流动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>接收器阻塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换接收器。</li> </ul>

(e). 空调系统中制冷剂不循环。



制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低压端出现真空、高压端的压力极低。</li> <li>• 在膨胀阀或接收器 / 干燥器前后的管子上结霜或结露。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 制冷剂中的水分或污垢阻碍制冷剂流动。</li> <li>• 膨胀阀热敏管处的气体泄露阻碍制冷剂流动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 制冷剂不循环。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检查膨胀阀和 EPR。</li> <li>• 通过吹气清除膨胀阀中的污垢，如不起作用，则更换膨胀阀。</li> <li>• 更换接收器。</li> <li>• 抽去空气并注入适量的制冷剂。如果气体从热敏管处泄露，更换膨胀阀。</li> </ul>

(f). 空调系统中制冷剂过量充注或冷凝器散热不良。

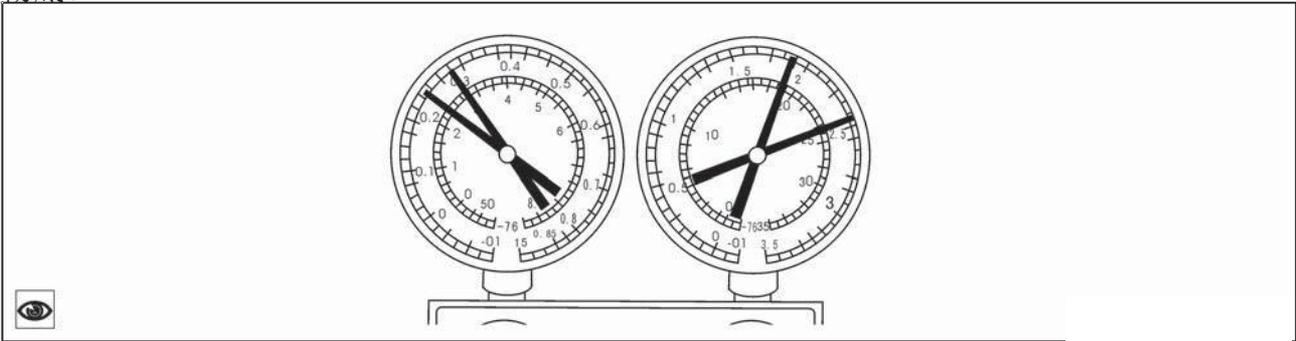


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 高、低压端的压力都太高。</li> <li>• 即使当发动机转速下降时通过观测镜也见不到气泡。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统中制冷剂过量，不能充分发挥制冷作用。</li> <li>• 冷凝器不充分制冷。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统中制冷剂过量注入。</li> <li>• 冷凝器不充分制冷冷凝器散热器散热片阻塞或风扇马达故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 清洗冷凝器。</li> <li>• 检查风扇马达运转情况。</li> <li>• 如果冷凝器和风扇马达处于正常状态，检查制冷剂量，注入适量的制冷剂。</li> </ul>

(g). 空调系统中有空气存在。

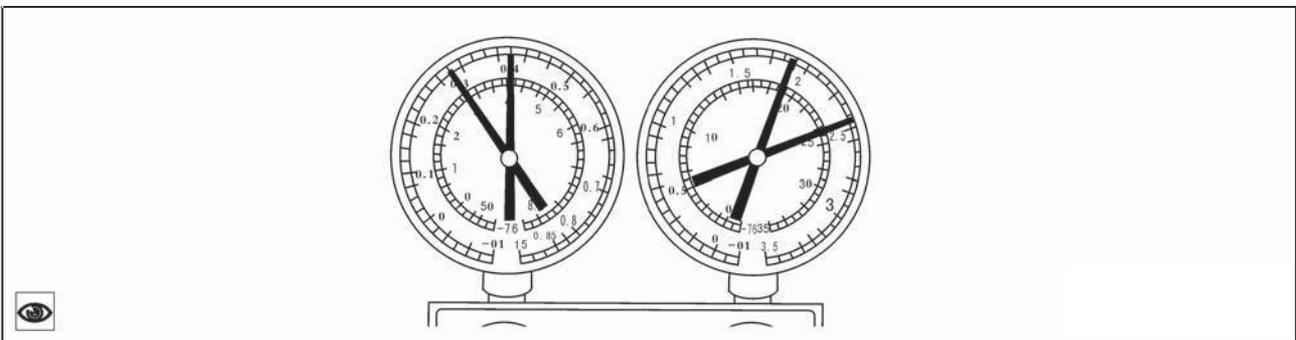
△提示：

如果空调系统的制冷管路拆装后没有抽真空就充注制冷剂或抽取真空不彻底，会造成制冷不彻底。



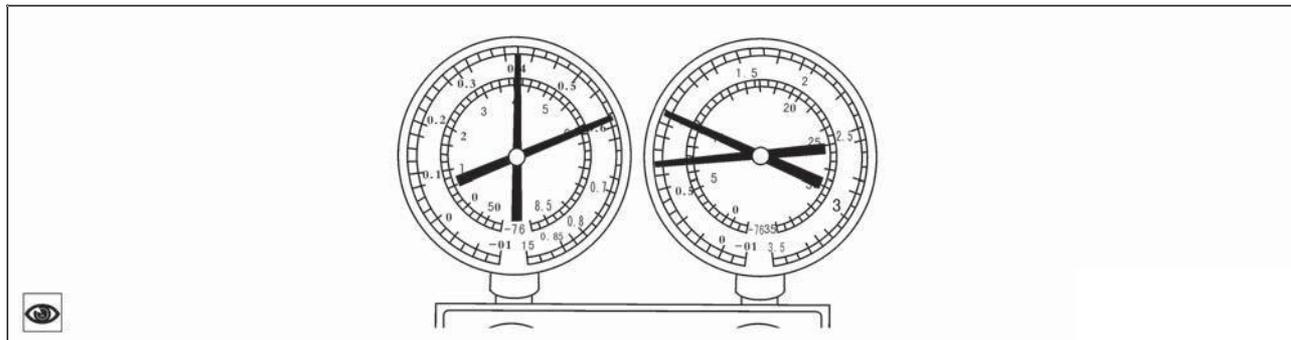
制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>高、低压端的压力都太高。</li> <li>触摸时感到低压管道发热。</li> <li>从观测镜可观察到气泡。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空气进入制冷系统。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空气进入制冷系统。</li> <li>抽真空不充分。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查压缩机油是否不清洁或不足够。</li> <li>抽出空气并注入新的制冷剂。</li> </ul>

(h). 膨胀阀故障或安装不正确。



制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"> <li>高、低压端的压力都太高。</li> <li>在低压端的管子上结霜或结大量的露。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>膨胀阀有故障或热敏管安装不当。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在低压管中制冷剂过量。</li> <li>膨胀阀开口太宽。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查热敏管安装情况。</li> <li>如果热敏管安装情况正常，则检查膨胀阀，如有损坏，请更换。</li> </ul>

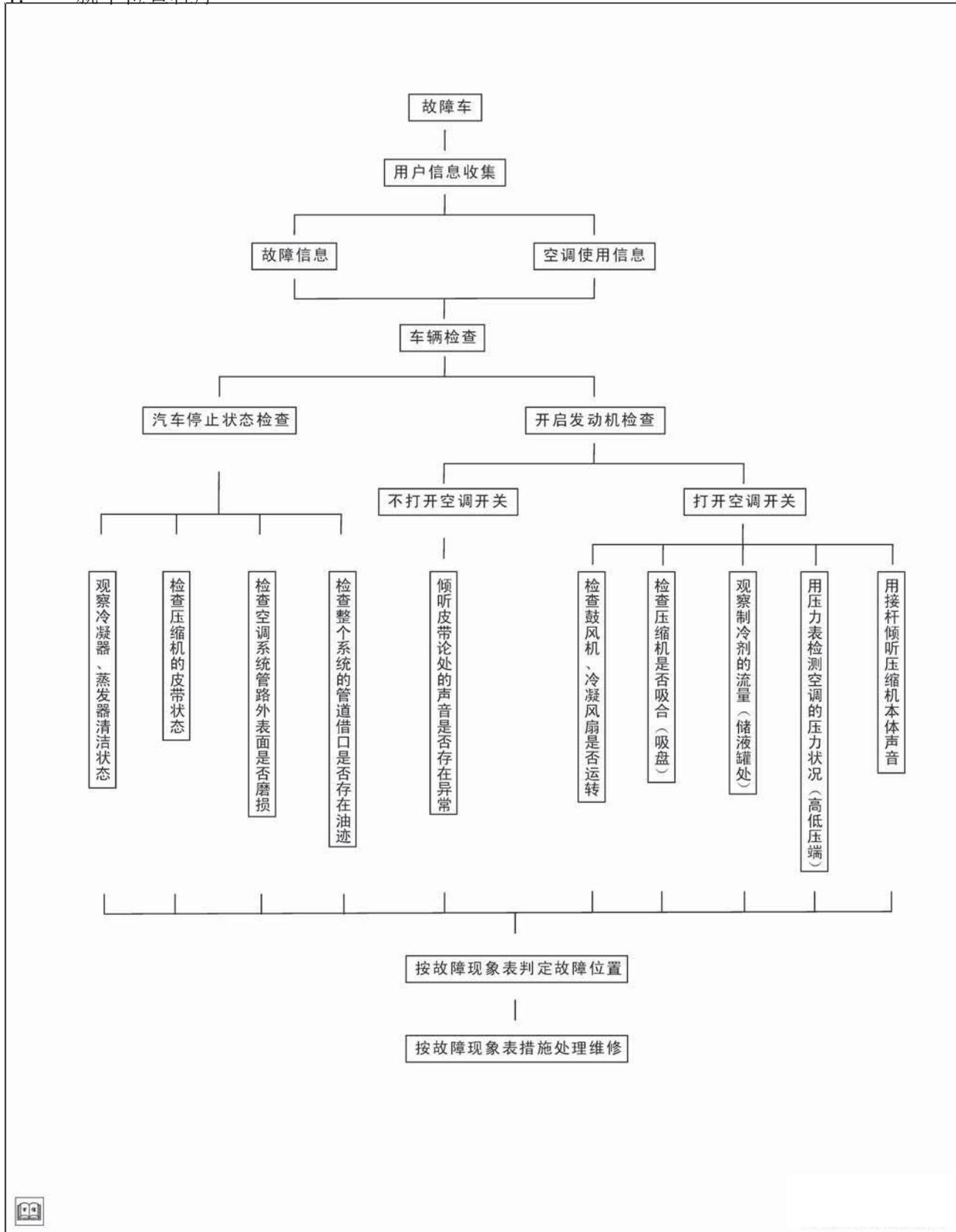
(i). 空调压缩机故障。

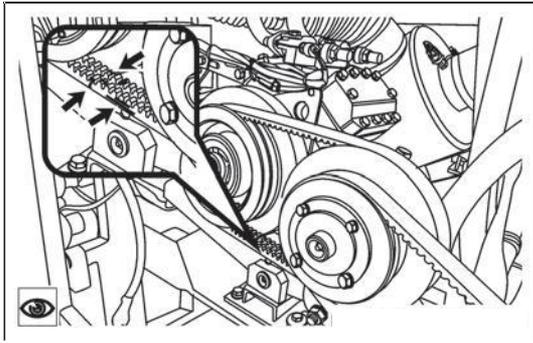


制冷系统出现的症状	可能的原因	诊断	故障排除方法
<ul style="list-style-type: none"><li>• 低压端压力太高。</li><li>• 高压端压力过低。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 压缩机内部泄露。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 压缩故障。</li><li>• 阀门泄露或损坏，零件滑落。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 修理或更换压缩机。</li></ul>

# 就车检查

## 1. 就车检查程序

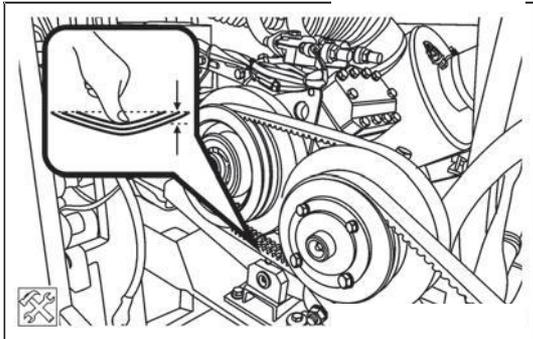




## 2. 压缩机皮带的检查

- (a). 检查皮带的磨损程度，及时更换不符合要求的皮带。

注意：  
更换皮带时，需同时更换两根相同的皮带。

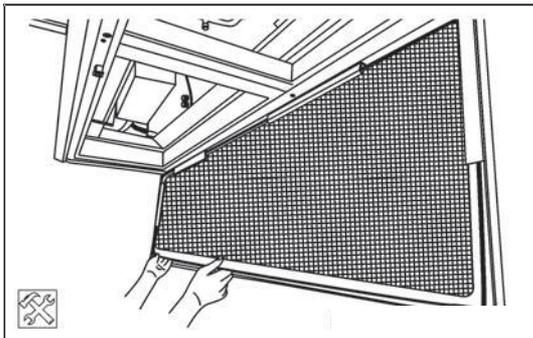


- (b). 检查皮带松紧度。

- 用拇指在在两个皮带轮中央的皮带上垂直加 10Kg 压力 ( 约 98 牛顿 )，其挠度 ( 偏移量 ) 应约为 10mm

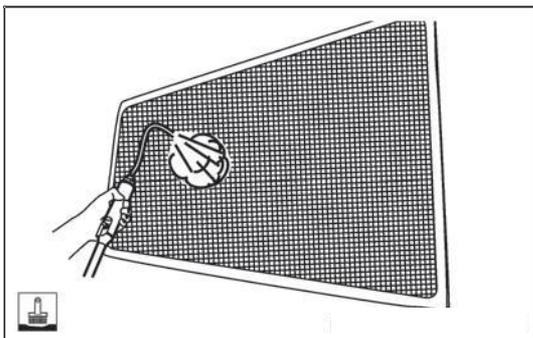
△提示：

若皮带过松或过紧需要及时调整皮带的涨紧度。( 压缩机皮带的调整方法见第 51 章 空调系统 - 空调压缩机，皮带调整 )



## 3. 回风格栅滤网、蒸发器滤网的检查清洗

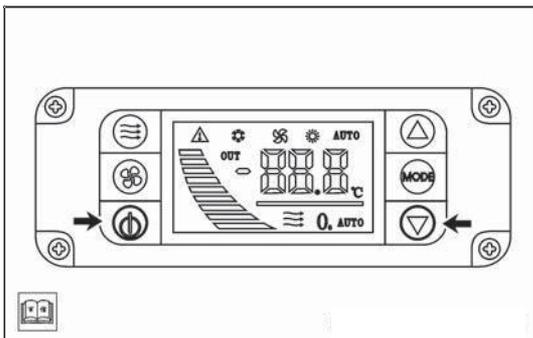
- (a). 打开车内顶部的回风格栅，取下回风格栅挡尘网。



- (b). 检查挡尘网的干净度，需要用压缩空气来清扫此挡尘网。

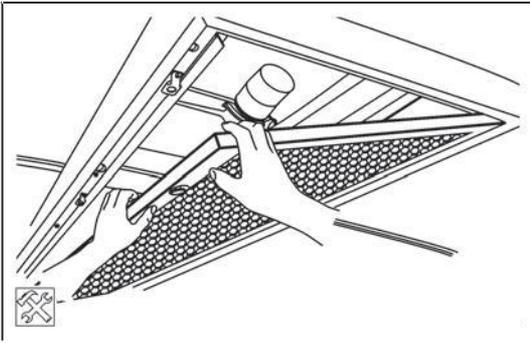
△提示：

如果挡尘网很脏或已堵塞，请将它放在混有中性洗涤剂的温水中清洗，用清洁的水将它冲洗干净并完全晾干。



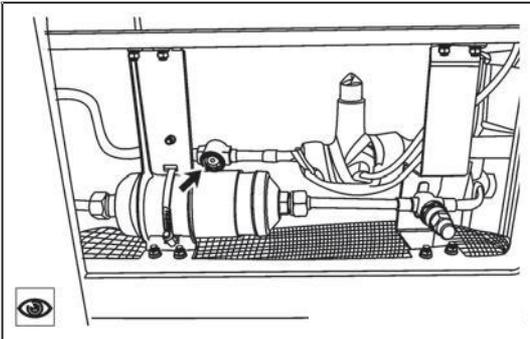
## 4. 制冷剂及干燥器情况的检查

- (a). 启动空调，将温度设置到最低。



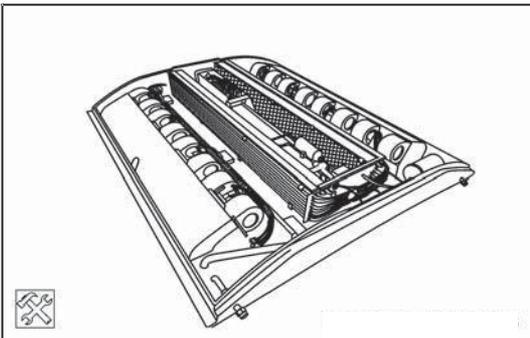
(b). 打开回风格栅，观察视液镜。

△提示：  
制冷剂量的检查详见制冷剂，  
制冷剂量的检查。



(c). 检查视液镜示纸颜色，判断干燥器情况。

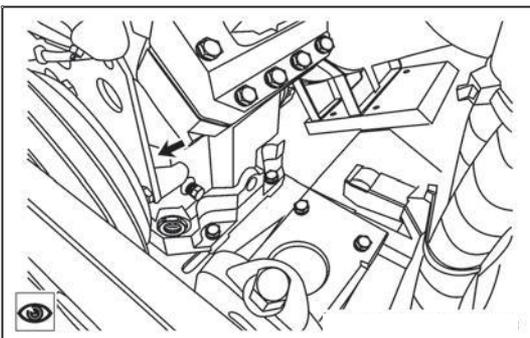
△提示：  
如果示纸颜色为绿色表示系统含水量正常，如果示  
纸颜色渐渐开始变为黄色，表示系统含水量较多，  
干燥器失效，此时必须更换干燥器



5. 蒸发器、冷凝器芯体换热翅片的清洁度检查

(a). 根据需要拆下蒸发器、冷凝器检查芯体的清  
洁情况。

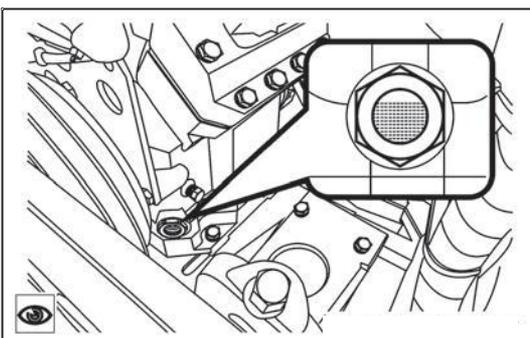
△提示：  
详细的蒸发器、冷凝器的检修分别见第 51 章 空调  
系统 - 蒸发器，检修和冷凝器，  
检修。



6. 空调压缩机漏油、缺油情况的检查

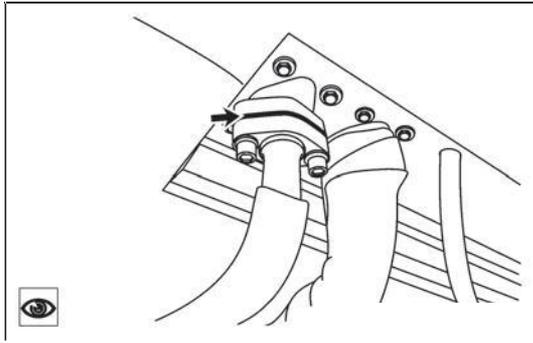
(a). 通过观察轴封部位检查压缩机是否漏油。

△提示：  
压缩机磨合期为 250h，在磨合期内渗油属于正常  
现象，250h 之后，每小时的渗油量小于 0.05mL 才  
为正常。



(b). 启动压缩机 10~15min 后，通过压缩机上的  
观察窗实施油位检查。

△提示：  
压缩机不缺油的情况下，应该能够从观察窗中看得  
到压缩机冷冻机油油位在视镜的 1/4~3/4 位置处。

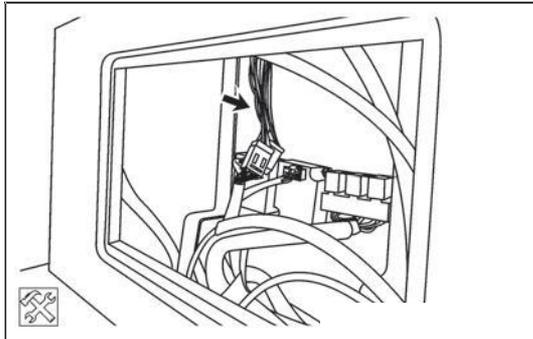


## 7. 空调管路接头的检查

- (a). 检查空调系统所有裸露铜管、软管和管路接头，是否有干涉、磨损、挤压、松动等不良现象。如有根据实际情况进行修复或更换。

△提示：

更换空调管路时，管路连接处的密封圈必须废弃更换新的，不可二次使用。

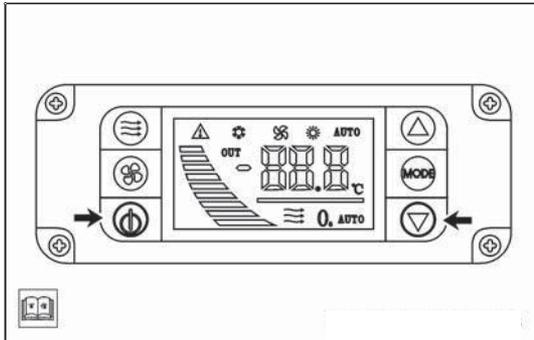


## 8. 空调线束、线束接头的检查

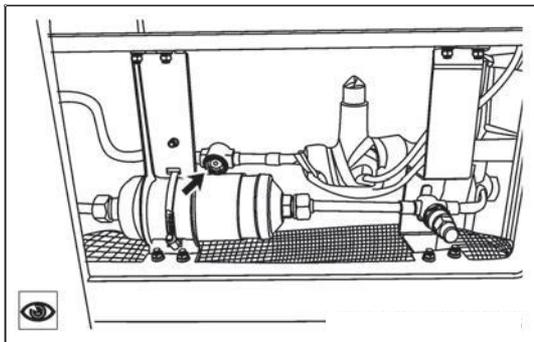
- (a). 晃动空调线束接头处，检查线束接头是否连接牢固。
- (b). 检查裸露线束是否有磨损，线束间是否有干涉现象。

# 制冷剂

## 制冷剂量的检查



1. 启动空调，将温度设置到最低



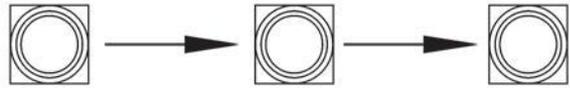
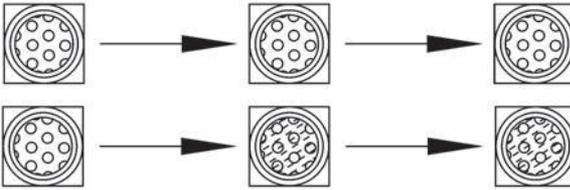
2. 打开回风格栅，观察视液镜

3. 按照下述标准判断制冷剂量

△提示：

如果液面清晰，无气泡或 45s 内偶见气泡，说明制冷剂充足；若有大量气泡说明缺制冷剂，需补充制冷剂。

标准:

制冷剂充注量	视窗的状态 (空调开关打开后约 1min)	高压侧压力条件 (大约)
合适		1.8~2.5 MPa
过量		> 2.5 MPa
不足		< 1.2 MPa

状态说明

	透明：全部的冷媒在液体状态下呈透明状态。
	有气泡：气体和液体冷媒混合的状态所产生的气泡。
	白浊：冷冻机油和冷媒在分离的状态下呈淡淡的乳白色。
	有气泡且白浊：气体的冷媒和已分离的冷冻机油混合在一起的状态下呈淡淡的乳白色并含气泡。

❶ 注意:

- 若在观察孔内发现长期有气泡，则说明系统内制冷剂不足。
- 若在观察孔内未发现气泡且出风口不冷，则说明系统内制冷剂漏完。
- 若关闭空调时，观察孔内的制冷剂立即消失，观察孔保持清晰，则说明系统内充注过量。
- 若关闭空调时，观察孔内先产生气泡然后消失，则说明系统内的制冷剂加注适量。
- 若观察孔内浑浊不清，则说明制冷系统内过脏或储液干燥器损坏。

---

## 制冷剂泄漏的检测

△提示：

制冷剂泄漏是空调使用中最为常见的故障，常见检查方法有目测检漏、肥皂水检漏、卤素灯检漏、荧光检漏。

### 1. 目测检漏

方法：用肉眼检查管路，发现系统某处有油迹时，此处可能为渗漏点。

优缺点：目测检漏简便易行，没有成本，但是有很大缺陷，除非系统突然断裂的大漏点，并且系统泄漏的是液态有色介质，否则目测检漏无法定位，因为通常渗漏的地方非常细微，而且汽车空调本身有很多部位几乎看不到。

### 2. 肥皂水检漏

方法：向系统充入  $10\sim 20\text{kg}/\text{cm}^2$  压力氮气，再在系统各部位涂上肥皂水，冒泡处即为渗漏点。

优缺点：人的手臂是有限的，人的视力范围是有限的，很多时候根本看不到漏点。

### 3. 卤素灯检漏

方法：点燃检漏灯，手持卤素灯上的空气管，当管口接近系统渗漏处时，火焰颜色变为紫蓝色，即表明此处有大量泄漏。

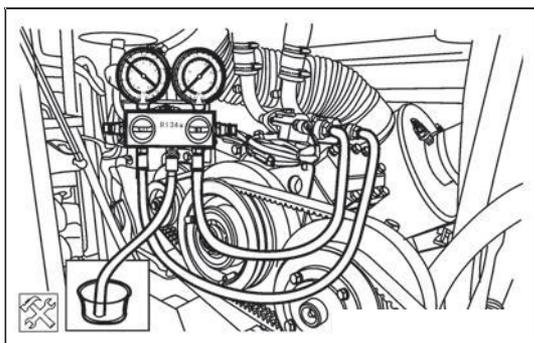
优缺点：这种方式有明火产生，不但很危险，而且明火和制冷剂结合会产生有害气体，此外也不易准确地定位漏点。

### 4. 荧光检漏

方法：将荧光剂按一定比例加入到系统中，系统运作 20 分钟后戴上专用眼镜，用检漏灯照射系统的外部，呈黄色荧光处即表明有泄漏。

优缺点：定位准确，渗漏定可直接用眼睛看到，携带方便，检修成本较低。

## 更换



### 1. 排放制冷剂

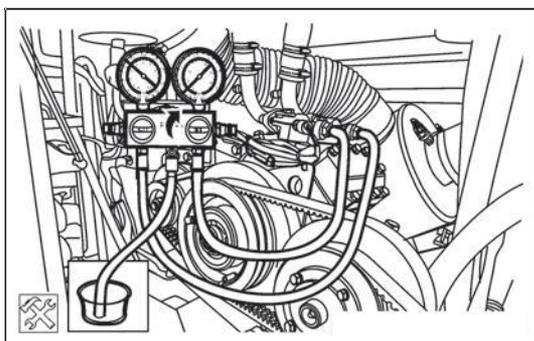
- (a). 将歧管压力表的高、低压充注橡胶软管连接快速接头安装到空调系统管路接口处。

△提示:

必须关闭歧管压力表的高、低压手动阀, 再进行管路连接。歧管压力表中间的排放软管放入干净的量杯内 ( 或放在一块干净的抹布上 ), 不要启动发动机。

❶ 注意:

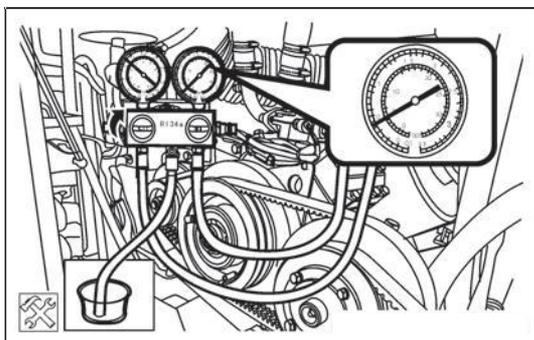
在回收时要保证通风良好, 避免排出的制冷剂靠近明火, 以免产生有毒气体。



- ❶(b). 慢慢打开高压手动阀。

注意:

阀不能开得太大, 缓慢排放制冷剂, 观察中间排放软管出口处的量杯或抹布, 如有冷冻油一起流出, 就要减小高压手动阀的开启度。



- (c). 当高压表的压力降到约 340KPa 时, 再慢慢

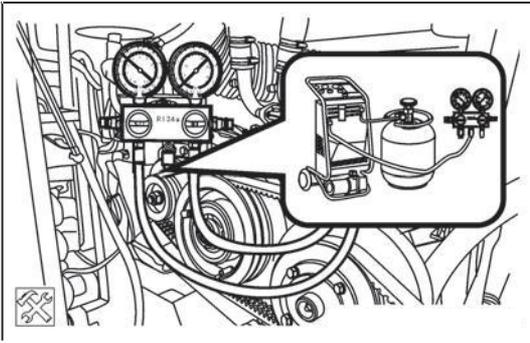
❶ 打开低压手动阀, 开启度不要太大。

注意:

- 观察中间排放软管的量杯, 以量杯或抹布无冷冻油为准。此时制冷剂从系统的高低压两侧同时排出。
- 观察歧管压力表的指示值, 随着系统内的压力下降, 可适当的将高、低压手动阀的开启度增大, 当高低压侧压力表的指示值下降到 0 时, 制冷剂排放结束, 此时关闭歧管压力表的高、低压手动阀。

△提示:

在排放过程中, 如有不慎, 将冷冻油大量流出, 则在充注制冷剂之前, 根据量杯里流出的油量, 加入等量新的冷冻油。



## 2. 回收制冷剂

△提示：

在有条件的情况下制冷剂可回收再次使用，那么就需要使用制冷剂回收设备，进行回收。

回收步骤如下：

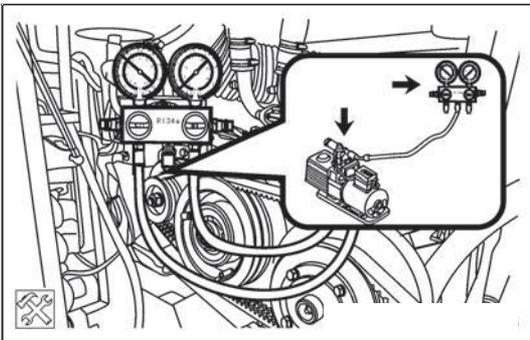
- 将歧管压力表中间充注软管连接到回收机的入口上，回收机上的另一条软管链接到空的储液罐接口处，打开储液罐手动阀门，开通制冷剂回收机电源。
- 打开歧管压力表的高、低压手动阀。
- 将回收机运行 15~20min。

①注意：

制冷剂会产生有毒气体，在回收时要保证通风良好；同时制冷剂易燃，应避免靠近明火。

## 3. 拆卸制冷剂回收机

- 关闭储液罐阀手动阀门。
- 关闭歧管压力表的高、低压手动阀。
- 关闭回收机电源。
- 将歧管压力表中间充注软管从回收机上拆卸下来。

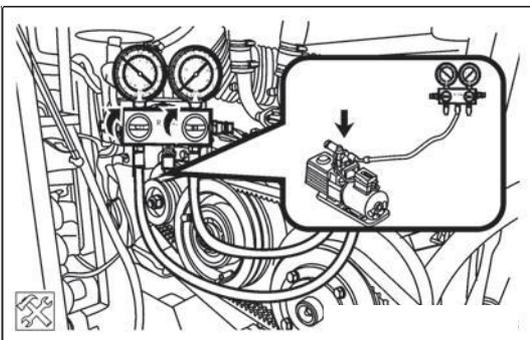


## 4. 制冷系统的抽真空

(a). 将歧管压力表高、低压充注橡胶软管通过快速接头，安装到制冷系统中的高、低压管路接口处，歧管压力表中间的充注橡胶软管与真空泵抽气接头连接在一起。

(b). 抽真空开始时，首先将压力表的高、低阀门打开。

(c). 将真空泵开关打到 ON 位置，抽取 20~30 min 以上，确认表压达到或接近 -760mmHg 以下，关闭压力表上的高、低压阀门，最后将真空泵停机。

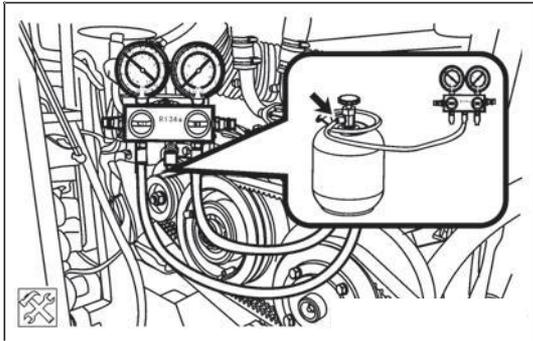


△提示:

如在排放制冷剂时流出少量冷冻油, 此时可将歧管压力表高、低压阀门关闭, 将中间充注软管从真空泵上拆卸下来, 放入冷冻油中并打开歧管压力表低压阀门, 利用空调系统内的真空压力将流出的冷冻油注入制冷系统管路中。再次抽取制冷系统内的真空。确认表压达到或接近  $-760\text{mmHg}$  以下, 关闭压力表上的高、低压阀门将真空泵停机。

## 5. 气体密封性检查

- 真空泵停机后, 注意压力表的读数, 测定 5min 后管路内的压力, 并确认读数没有发生变化才进行下一步。要是压力上升 ( 上升的快慢与泄漏的大小直接有关 ), 修复泄漏部分后再抽真空。

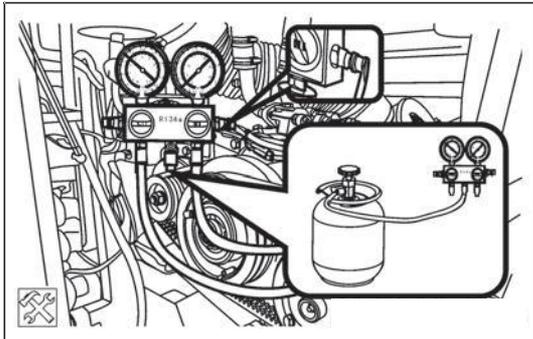


## 6. 制冷剂充注

- (a). 确认制冷系统管路、接口处无气体泄露, 将中间软管与制冷剂瓶连接好。

△提示:

条件允许情况下可将储液罐放到电子秤上, 以便清楚制冷剂的充注量。



- (b). 确认歧管压力表上的三条充注软管连接牢固。打开储液罐上的手动阀门让制冷剂流入软管内。此时歧管压力表的高、低压阀门不能打开, 用螺丝刀按住压力表侧气 1~2s, 放出制冷剂, 以排出充注管及气管压力表内的空气。

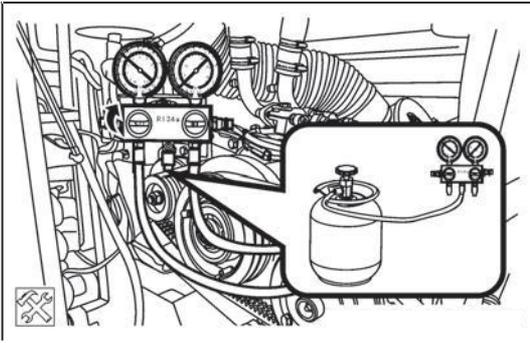
△提示:

未起动发动机前从高压管路充入制冷剂时可将制冷罐放倒或倒立以液态注入。

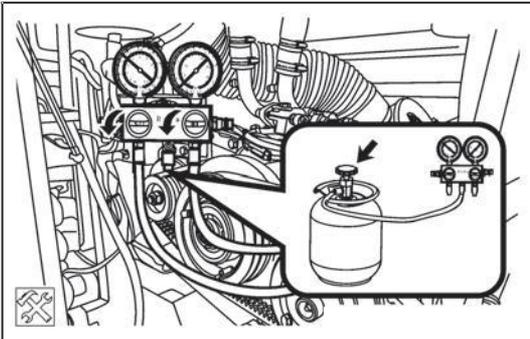
❶ 注意:

不要让制冷剂溅喷到皮肤上以免冻伤, 在维修前应做好防护工作。

- (c). 打开压力表的高压阀门, 从高压侧回路充入制冷剂。这时, 注意压力表的指针转动, 确认高压表的指针要平稳上升。要是不能平稳上升, 请确认橡胶管与连接部分是否松动或密封口是否破损, 如有则进行修复。
- (d). 歧管压力表指针上升停止后, 把高压阀门关闭, 并启动发动机。
- (e). 将空调打开, 温控器开关打到“最冷”, 送风门风量打到“最大”, 门、窗全部打开, 内、外空气切换风门打到“内循环”, 将发动机转速调到怠速时“规定转速”。



- (f). 将储液罐（或压力气体容器）立起来放置（因为要以气体状态充入制冷剂），打开歧管压力表的低压阀门，继续加注。在压缩机运转时，高压阀门绝对不要打开，否则制冷剂逆充，储液罐容易破裂。



- (g). 充注适量的制冷剂后，关闭歧管压力表高、低压手动阀。关闭储液罐手动阀门，拆卸歧管压力表充注软管与储液罐连接的接头。

△提示：

通过观察压力表高、低压力值及窥视孔的制冷剂流动状态（透明、起泡、浑浊），来估算制冷剂的充注量。

- (h). 通过窥视镜或歧管压力表判断制冷剂充注量的基本条件如下：

发动机转速：规定的怠速转速

空调开关：ON

风扇开关：HI 位置

温度调节器：将内循环的吸入空气温度调到 25 °C~30 °C

内外空气的切换：内循环

门：全开

窗：全开

- (i). 上述过程完成后，将空调关闭，等到其回到平衡压力状态，再次打开空调，按照第 51 章 空调系统 - 制冷剂，制冷剂量的检查所说方法判定充注量。

△提示：

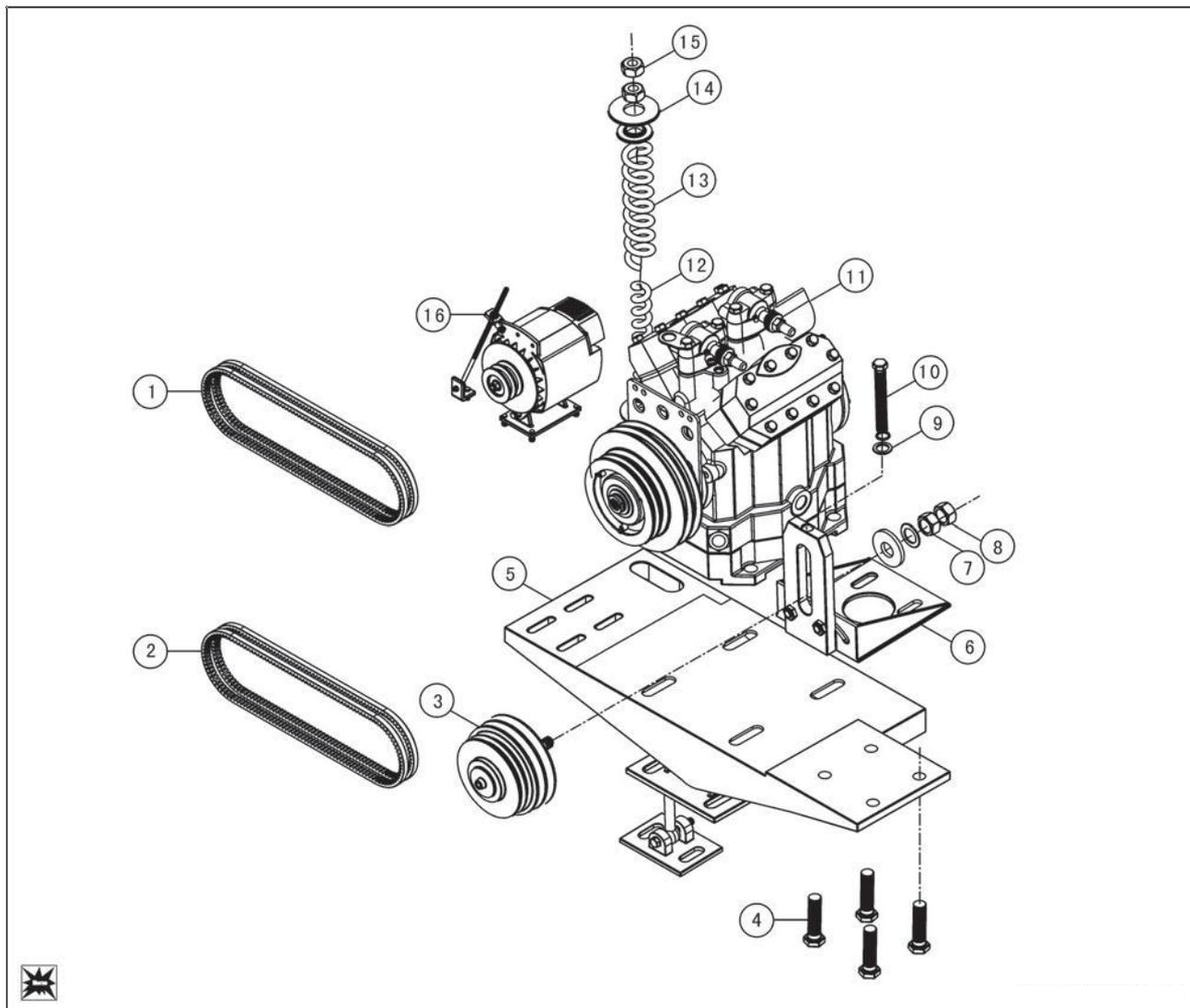
若制冷剂不足，请补充制冷剂。在补充制冷剂时，要充分注意视窗内制冷剂的状态变化及压力表的高压侧变化，然后进行补充。

## 7. 取下充注管的快速接头

- 制冷剂充注结束后要先把压力表上低压阀关闭，再关闭快速接头上的开关（若有）并迅速的把充注管的快速接头从充注口取下，防止气体泄漏，同时把充气阀门的盖子盖上。

## 8. 检查制冷剂是否泄露（见制冷剂，制冷剂泄漏的检测）

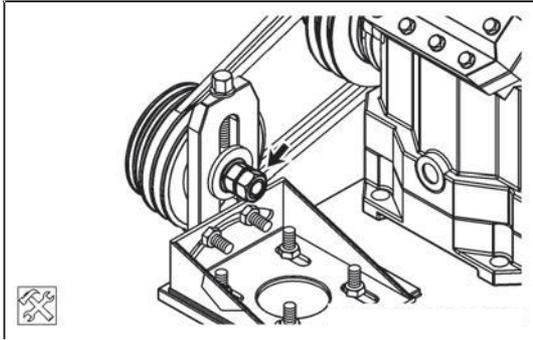
# 空调压缩机 部件图



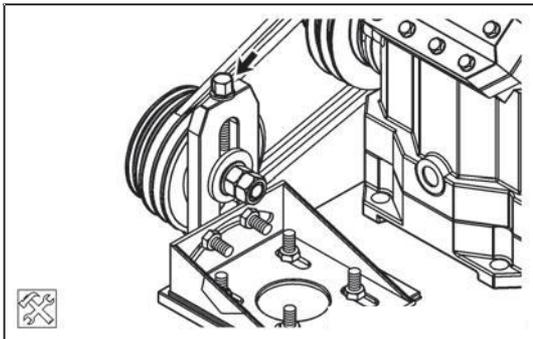
1	发电机皮带
2	压缩机皮带
3	涨紧轮
4	六角头螺栓
5	空调压缩机支架总成
6	涨紧轮支架总成
7	固定螺母
8	锁紧螺母

9	大垫片
10	调整螺栓
11	空调压缩机总成
12	螺旋弹簧
13	空调压缩机皮带压紧弹簧
14	大垫片
15	螺母
16	发电机

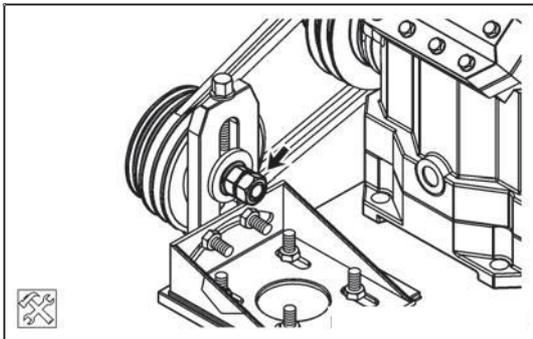
## 皮带调整



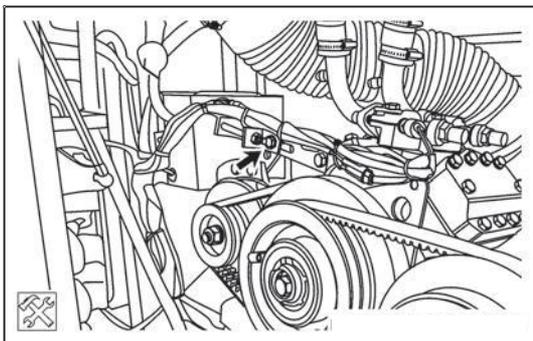
1. 皮带过渡轮与压缩机间皮带的调整
  - (a). 拧松皮带过渡轮紧固螺母。



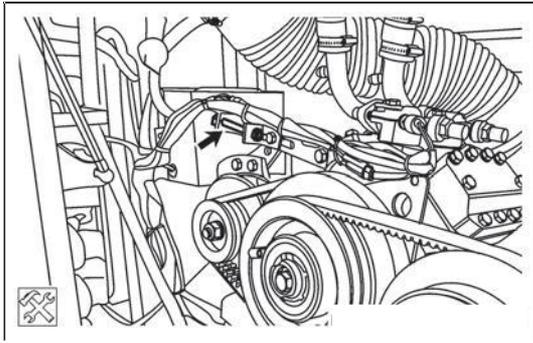
- (b). 紧固或松脱过渡轮调整螺杆，使皮带达到要求的松紧度停止。



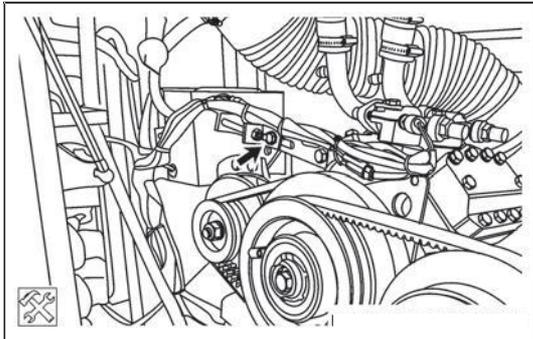
- (c). 紧固皮带过度轮紧固螺母。
  - (d). 检查皮带的挠度，若不符合要求按照上述步骤重新调整。(见空调系统，就车检查)



2. 发电机与压缩机间皮带的调整
  - (a). 拧松发电机上支架调节紧固螺栓。



- (b). 紧固或松脱发电机调整螺杆，使皮带达到要求的松紧度停止。

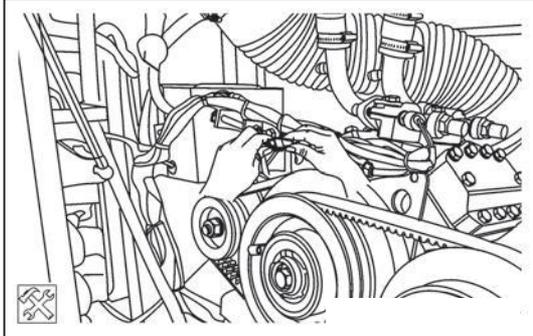


- (c). 紧固发电机上支架调节紧固螺栓。
- (d). 检查皮带的挠度，若不符合要求按照上述步骤重新调整。(见空调系统，就车检查)

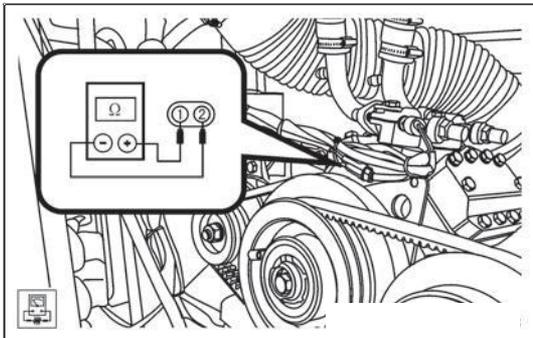
## 检修

△提示:

压缩机是空调制冷系统内制冷剂循环的泵，它把热量从吸热部分的蒸发器转送到放热部分的冷凝器里去。所以压缩机上述两个功能只要有一个失效，就会导致空调系统内制冷剂无法循环，无法进行热交换，空调制冷系统将工作不良或完全不制冷。由于科技的发展，现在的客车空调压缩机不易损坏，常见的问题主要是润滑油亏损、安装不到位、压缩机离合器损坏等。



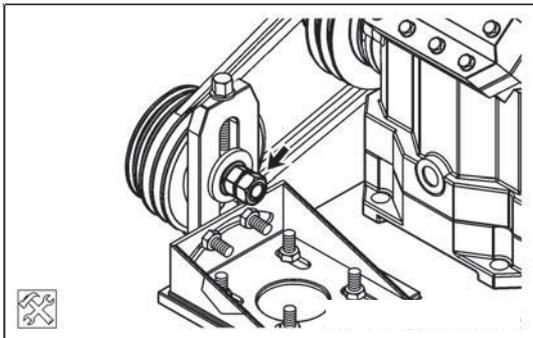
1. 压缩机离合器线圈的检测
- (a). 断开离合器线圈的接插件。



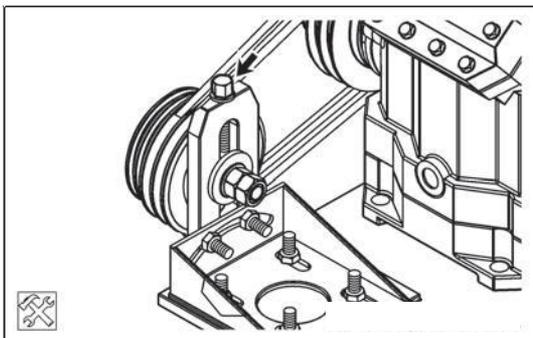
- (b). 用数字万用表测量离合线圈的电阻值。  
电阻: 约  $10.2\Omega$

△提示:

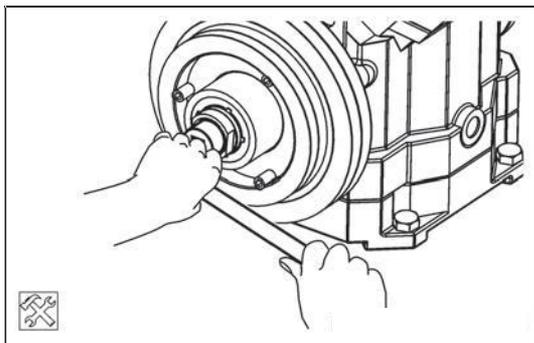
若测量电阻值不在容许范围内，应先检查线圈外部引线 and 接插件端子有无锈蚀、断裂或裸露接地等，如的确为电磁线圈内部故障，才需拆下更换线圈。



2. 更换压缩机离合器线圈
- (a). 拧松皮带过度轮紧固螺母。



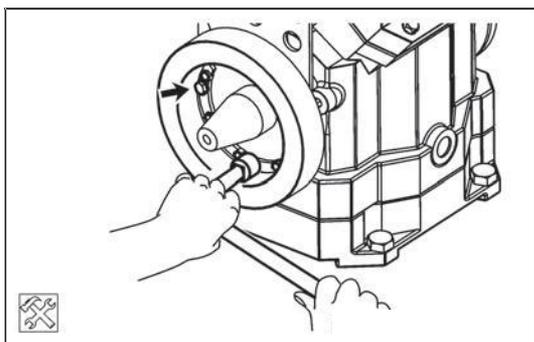
- (b). 松开皮带调整螺杆，取下压缩机与皮带过度轮间的皮带。
- (c). 同样的方式取下压缩机与发电机间的皮带。



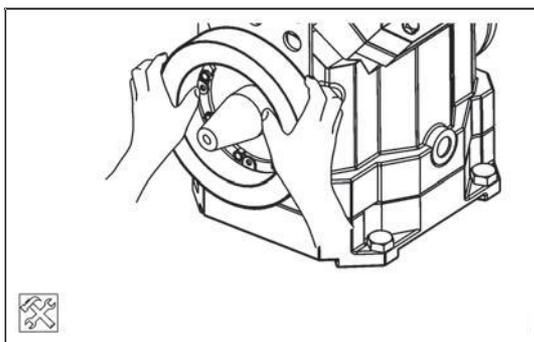
(d). 拆卸压缩机离合器中心螺栓，将离合器总成带皮带轮一起顶出。

△提示：

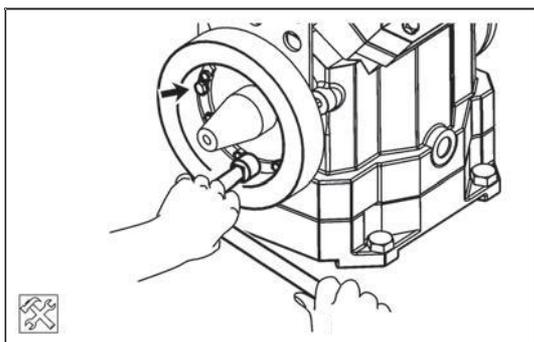
拆卸离合器总成时，只需拆卸离合器中心螺栓，不需要拆卸卡环，中心螺栓与卡环的配合会将离合器总成顶出。若卡环损坏可用三爪拉拔器将其拉出。



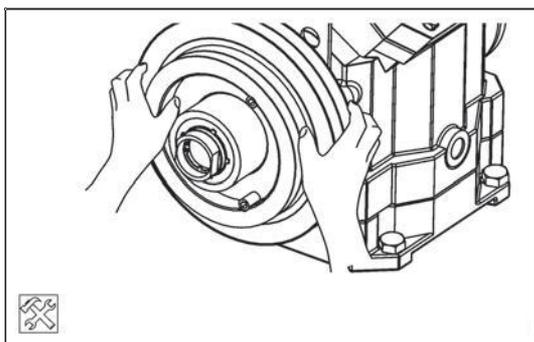
(e). 拆卸压缩机离合线圈 4 颗固定螺栓。



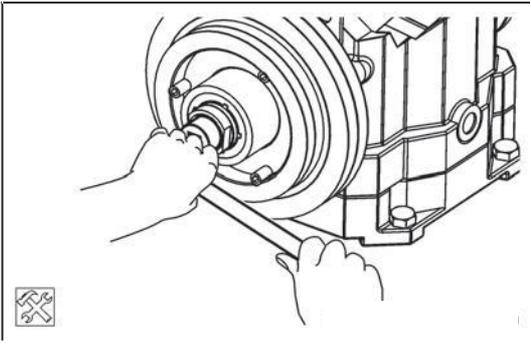
(f). 取下压缩机离合线圈。



(g). 安装压缩机离合线圈并装上固定螺栓紧固。



(h). 安装离合器带皮带轮总成。

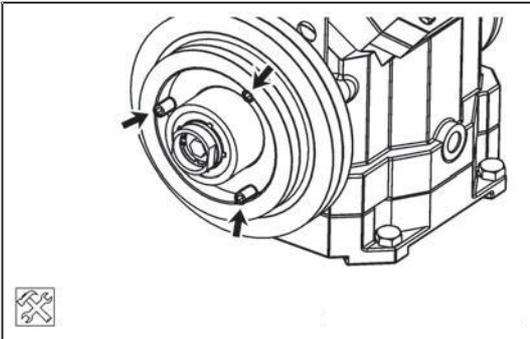


(i). 安装离合器中心螺栓并紧固，然后装上卡环。

△提示：

安装离合器中心螺栓时，需先将卡环拆下，等装上中心螺栓后，再装上卡环。

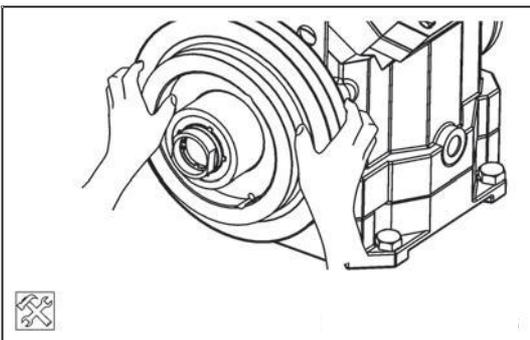
(j). 安装上压缩机皮带并调整。



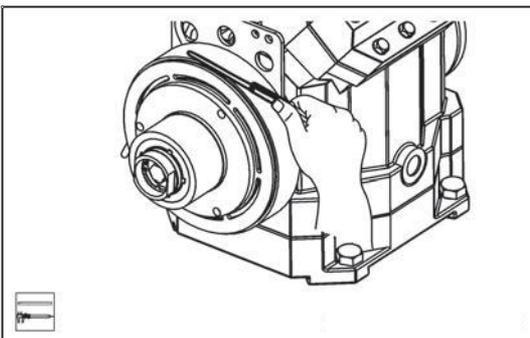
3. 检测离合器间隙

(a). 拆卸压缩机皮带。

(b). 拆卸压缩机皮带轮 3 颗固定螺栓。



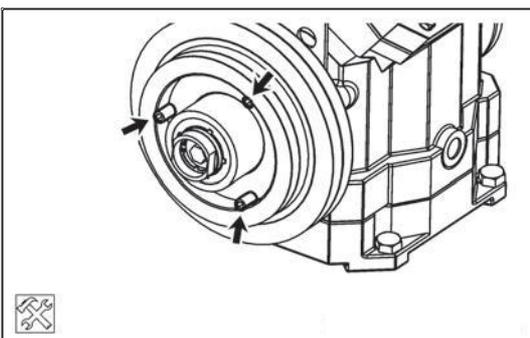
(c). 取下压缩机皮带轮总成。



(d). 用塞尺检测离合器间隙约为 2~3mm。

△提示：

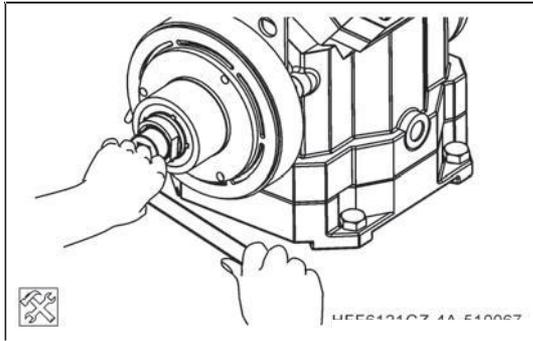
若间隙不符合，离合器间隙过大，需分解离合器总成，通过增减调整垫片来调整间隙。或更换离合器总成。



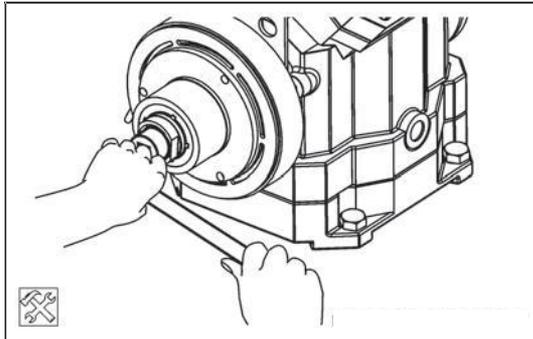
4. 更换离合器总成

(a). 拆卸压缩机皮带。

(b). 拆卸压缩机皮带轮总成。



(c). 拆卸离合器中心螺栓，顶出离合器总成。



(d). 更换离合器总成，并安装到压缩机上。

(e). 安装离合器中心螺栓并紧固，然后装上卡环。

△提示：

安装离合器中心螺栓时，需先将卡环拆下，等装上中心螺栓后，再装上卡环。

(f). 安装上压缩机皮带轮并装上固定螺栓紧固。

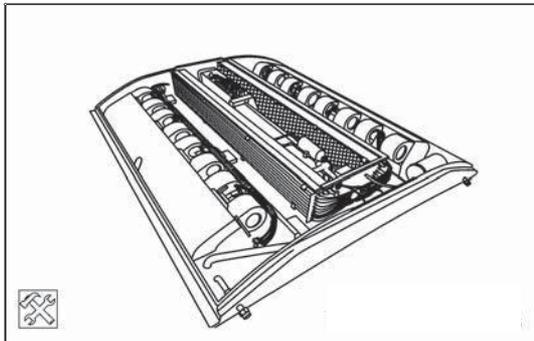
(g). 安装上压缩机皮带并调整。

# 蒸发器

## 检修

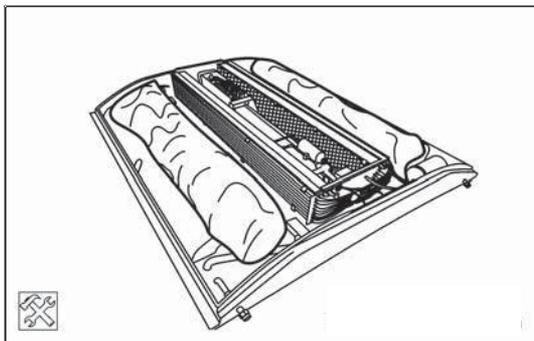
△提示：

蒸发器是将经过节流装置减低了压力的制冷剂，在蒸发器中吸收车厢内的热量蒸发为制冷剂气体。空气通过蒸发器时，热量被蒸发器中的制冷剂带走，实现了对空气的降温作用。

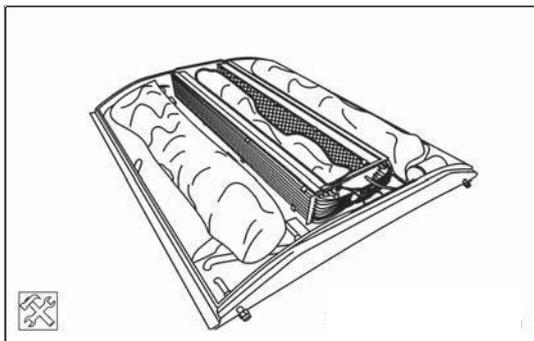


1. 检查清洗蒸发器

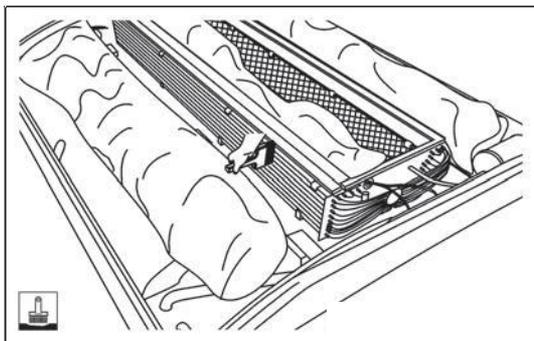
(a). 打开空调顶盖从车上拆下蒸发器总成。



(b). 拆下蒸发风机或用塑料布将风机保护。



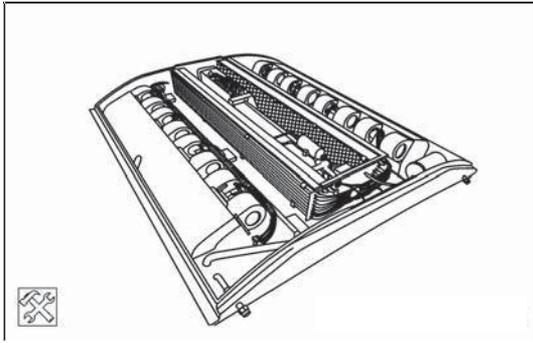
(c). 将回风口用塑料布保护起来，防止水进入。



(d). 用软毛刷（软布、棉纱）和清水清洗蒸发器。

ⓘ注意：

清洗前一定要把挡尘网取下，不要用硬毛刷和高压水冲刷，不要弄弯吸热片。



(e). 清洗完毕后按照相反顺序安装上蒸发器总成。

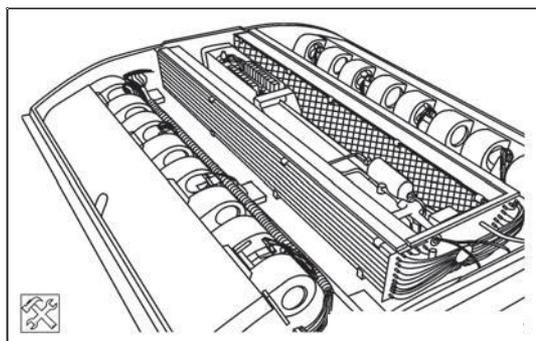
## 2. 蒸发器压力测试

(a). 用专业接头分别使蒸发器的进出口连接到高低压组合表截止阀，用压缩机向蒸发器加压，压力为  $1.5\text{Mpa}$  左右，停止加压后  $24\text{h}$ ，压力应无明显下降，则表示蒸发器完好。

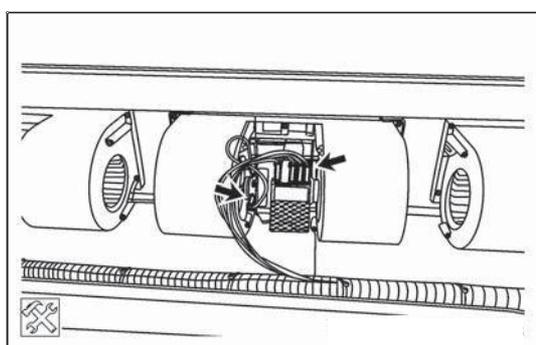
△提示：

也可用肥皂水涂在系统各处进行检漏。

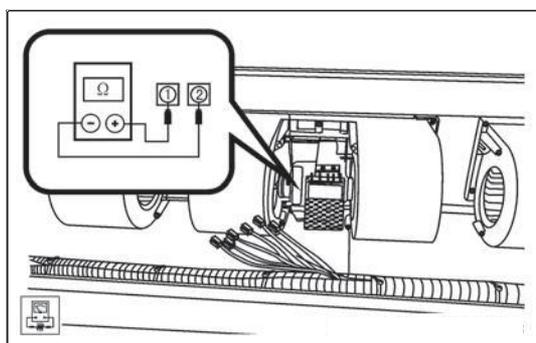
# 蒸发风机 检修



1. 检测蒸发风机
  - (a). 打开空调顶盖。

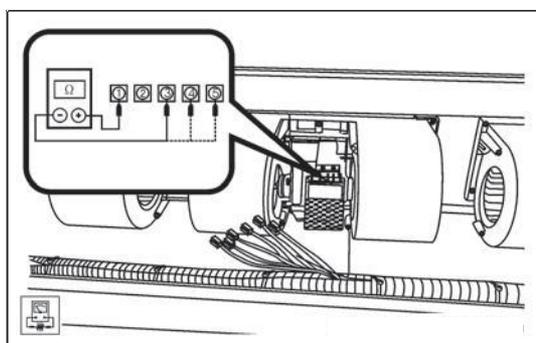


- (b). 断开需拆卸的蒸发风机和调速电阻接插件。  
△提示：  
依次将调速电阻及风机电源线接插件拔出，并记住对应位置。

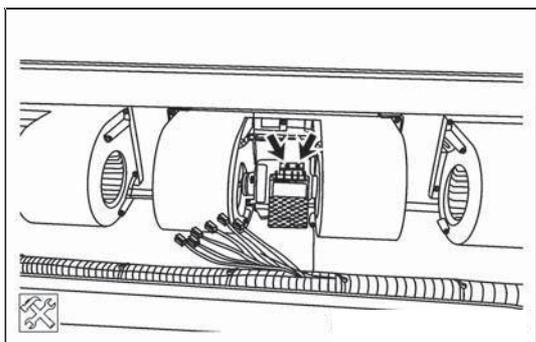


- (c). 用数字万用表检测蒸发风机的损坏情况。
  - 将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

△提示：  
也可以在不断开风机接插件的情况下，打开空调，通过听取蒸发风机的工作声响来大体判断风机的好坏。

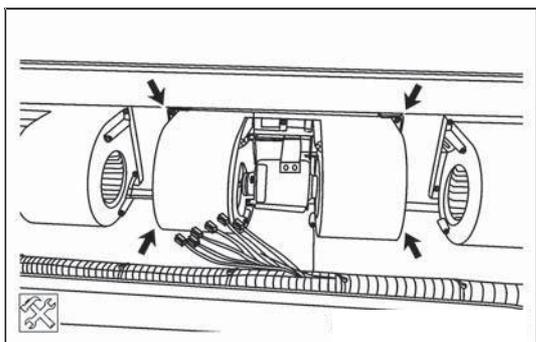


- (d). 用数字万用表检测调速电阻的损坏情况。
  - 同样的方法逐个检测调速电阻各电阻的导通情况，判断调速电阻是否可用。



## 2. 拆卸蒸发风机总成

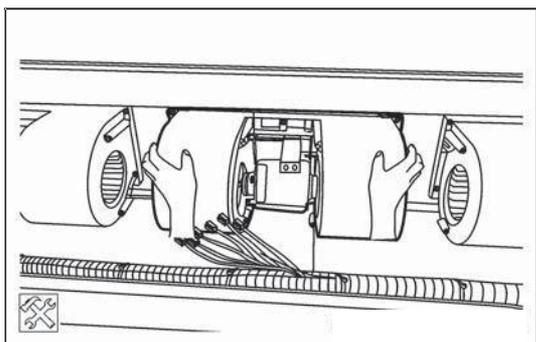
(a). 拆下调速电阻的固定螺钉，取下调速电阻。



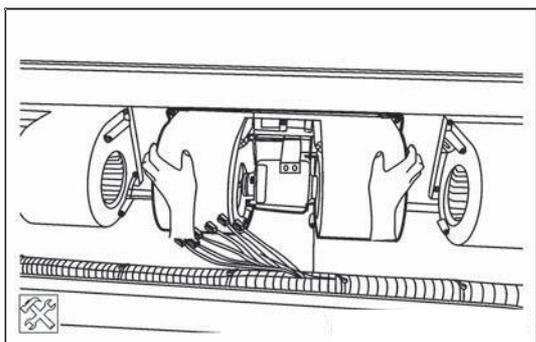
(b). 拆下蒸发风机总成固定螺钉。

△提示：

拆卸蒸发风机总成前，需认真检查风机外部线束和接插件端子有无锈蚀、断裂或裸露接地等。

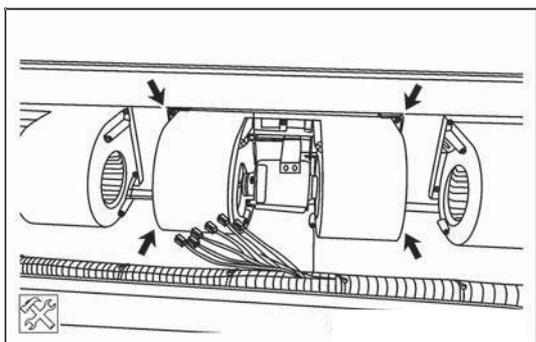


(c). 取下蒸发风机总成。

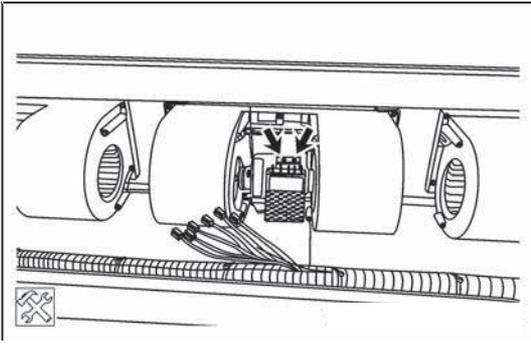


## 3. 安装蒸发风机总成

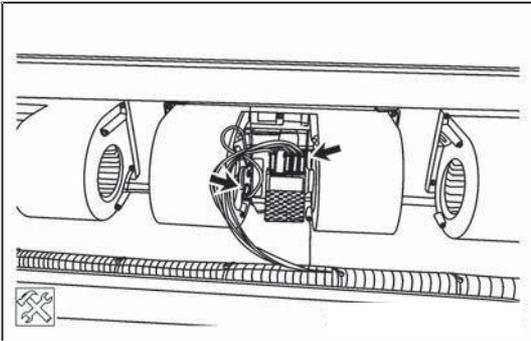
(a). 将蒸发风机放入安装位置并摆好。



(b). 安装上蒸发风机固定螺钉并紧固。



(c). 装上调速电阻，装上调速电阻固定螺栓并紧固。



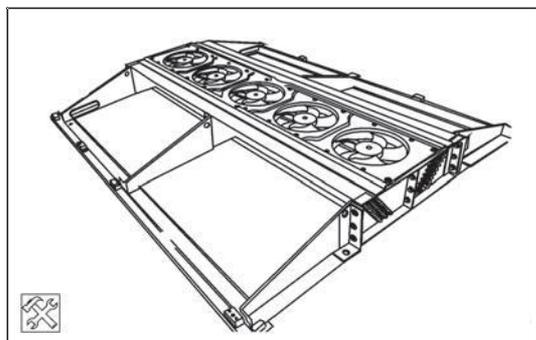
(d). 按照拔出接插件的顺序，依次对应的将调速电阻和蒸发器接插件安装到位。

# 冷凝器

## 检修

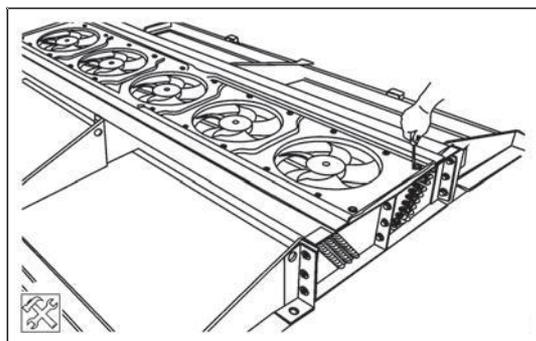
△提示:

冷凝器是把来自空调压缩机的高温高压制冷剂气态，通过冷凝器的管壁和散热片将热量排到车外空气中，并使制冷剂逐渐凝结成高压液体。

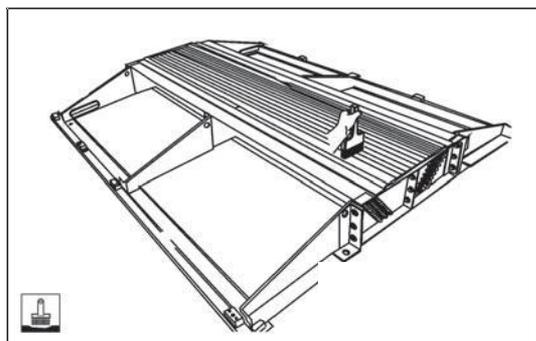


### 1. 检查清洗冷凝器

(a). 打开空调顶盖从空调冷凝器仓中拆下冷凝器总成。



(b). 拆下冷凝风机并将其保护。



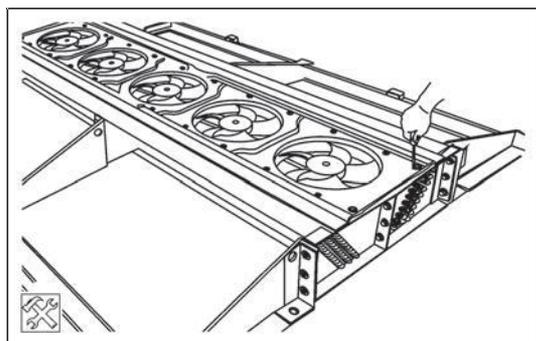
(c). 用软毛刷（软布、棉纱）和清水清洗冷凝器。

△提示:

如堵塞严重，就需要先将油污刮掉，然后加中性洗涤剂清洗。

❶ 注意:

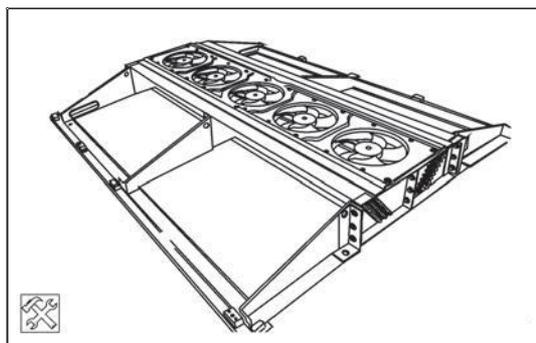
不要用硬毛刷和高压水冲刷，不要弄弯散热片。



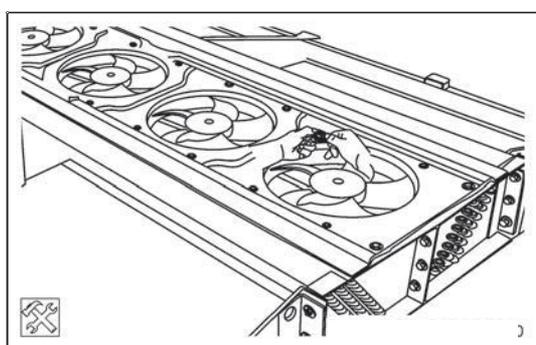
(d). 清洗完毕后按照相反顺序安装上冷凝器总成。

# 冷凝风机

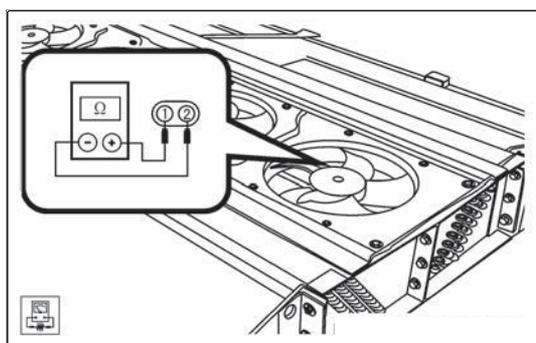
## 检修



1. 检测冷凝风机
  - (a). 打开空调顶盖。

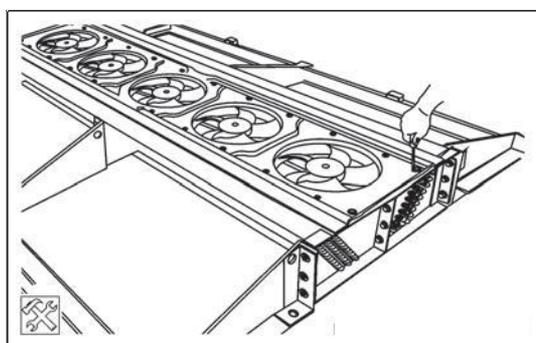


- (b). 断开需拆卸的冷凝风机接插件。

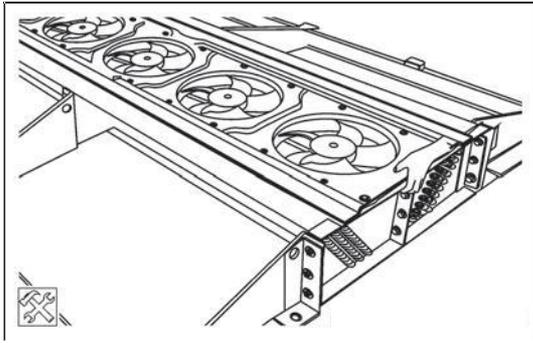


- (c). 用数字万用表检测冷凝风机的损坏情况。
  - 将万用表置到电阻档，两表针分别连接风机两端子上，两端子间导通说明风机良好，不导通说明风机内部短路损坏。

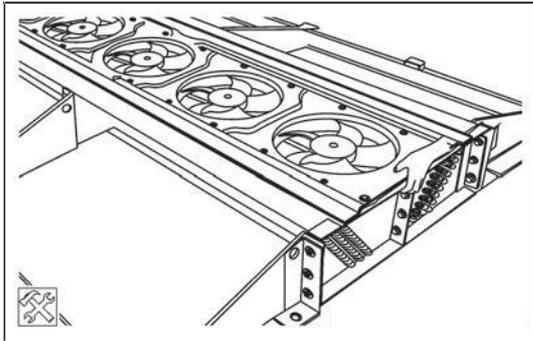
△提示：  
也可以在不断开风机接插件的情况下，打开空调，通过查看风机风叶是否转动大体判断风机的好坏。



2. 拆卸冷凝风机总成
  - (a). 拆下冷凝风机组上盖板固定螺栓。



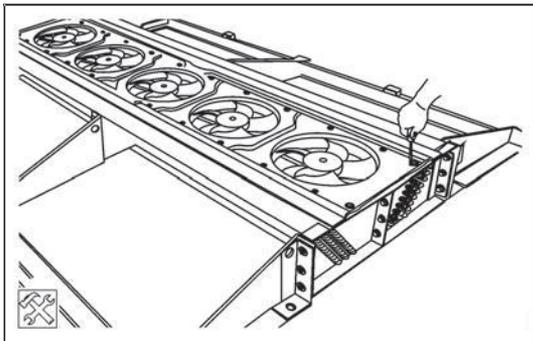
(b). 取下上盖板，并拆下冷凝风机总成。



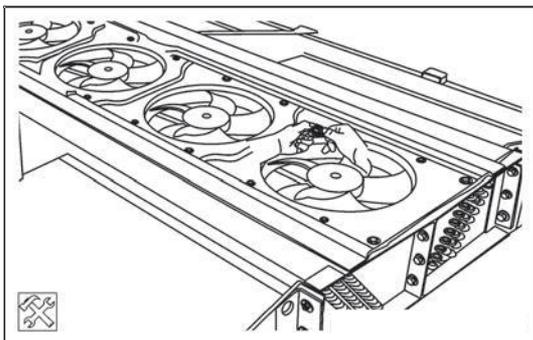
3. 安装冷凝风机总成

(a). 将冷凝风机放入安装位置并摆好。

(b). 放上冷凝风机组上盖板，并将安装孔对齐。



(c). 装上冷凝风机组上盖板并紧固。



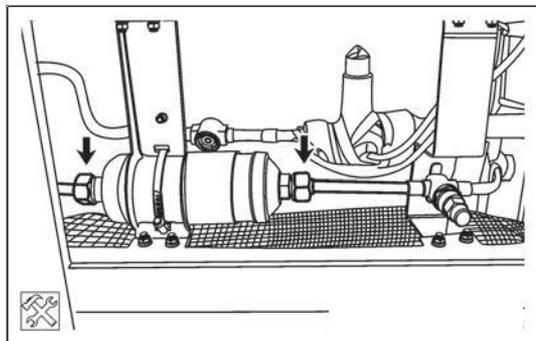
(d). 插上冷凝风机线束接插件，盖上调空调上盖。

# 干燥器

## 更换

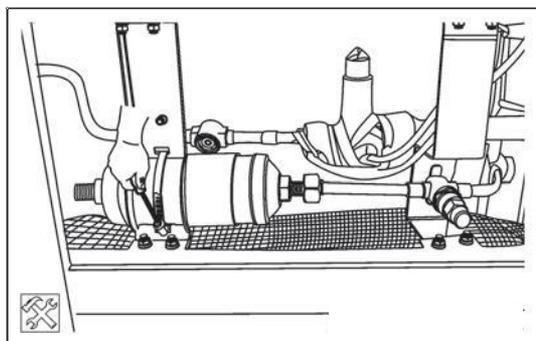
△提示：

在判断干燥器确实需要更换的情况下，还需确保系统已经进行了制冷剂排放作业，且系统内无压力的情况下再进行干燥器的更换。更换完毕后需进行充注制冷剂和制冷剂检漏操作。

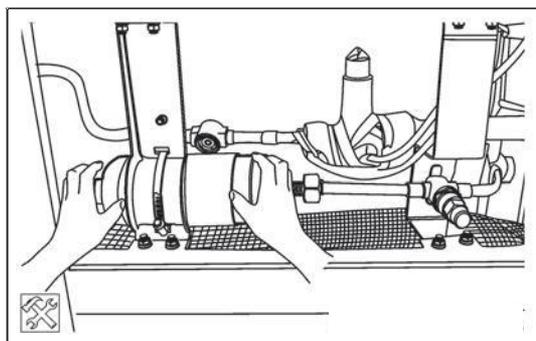


### 1. 拆卸干燥器

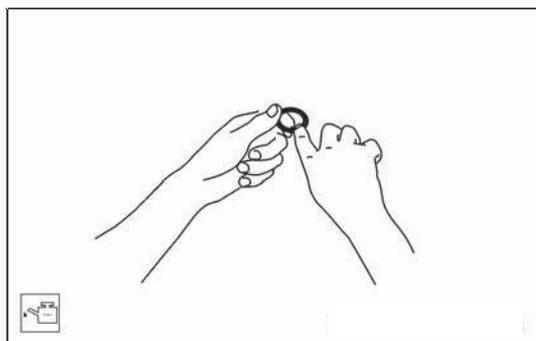
- (a). 打开空调回风格栅，松开干燥器两端的连接螺母。



- (b). 松开干燥器固定卡箍。

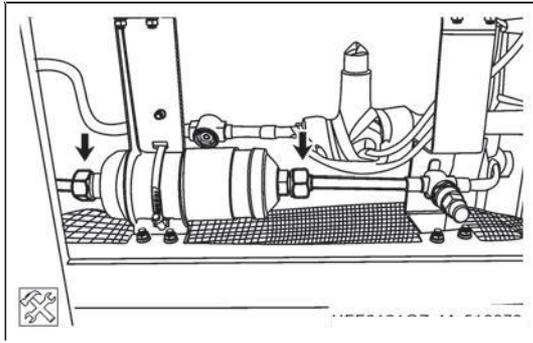


- (c). 取下干燥器。

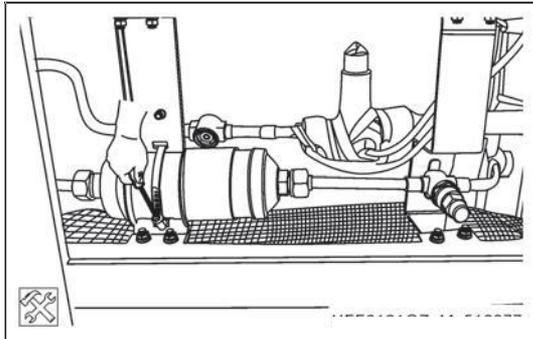


### 2. 安装干燥器

- (a). 更换掉干燥器与管路间的密封圈，并涂上润滑油。



(b). 安装上干燥器，并紧固连接螺母。



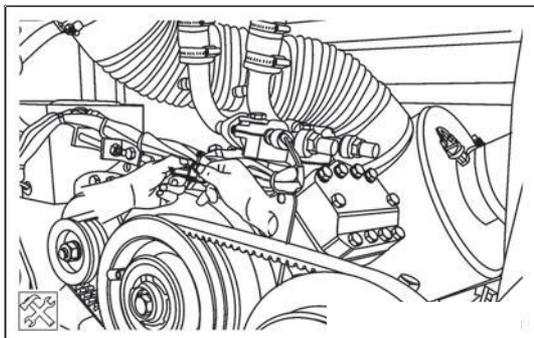
- (c). 安装干燥器固定卡箍并紧固。
- (d). 充注制冷剂并检测制冷剂泄漏情况，特别是干燥器两端的连接处的泄漏情况。

# 高、低压开关

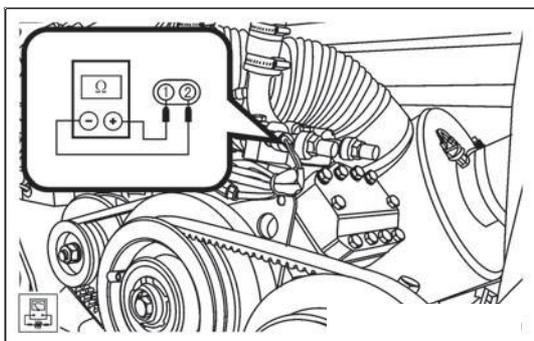
## 检修

△提示:

高、低压开关的作用是当制冷剂系统制冷剂压力高于或低于所规定的极限压力值时，自动切断电气回路，停止压缩机的运转，从而起到保护压缩机及制冷系统的作用。



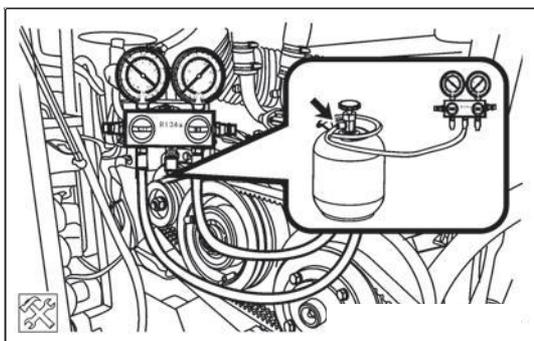
1. 检修高压开关
  - (a). 断开高压开关接插件。



- (b). 用数字万用表测量高压开关插接件两端子间的导通情况，应为导通。

△提示:

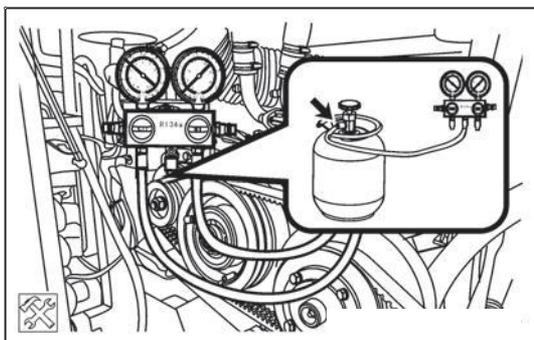
高压开关正常情况下触点是常闭的，若不导通需认真检测引线是否损坏，若正常说明高压开关损坏。



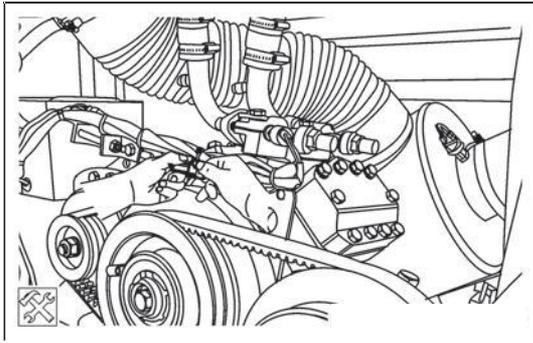
- (c). 将歧管压力表和氮气罐与系统管路连接上。
  - (d). 打开氮气源给系统充注氮气。观察歧管压力表同时用数字万用表测量高压开关接插件两端子间的导通情况，根据导通情况判断高压开关的好坏。

△提示:

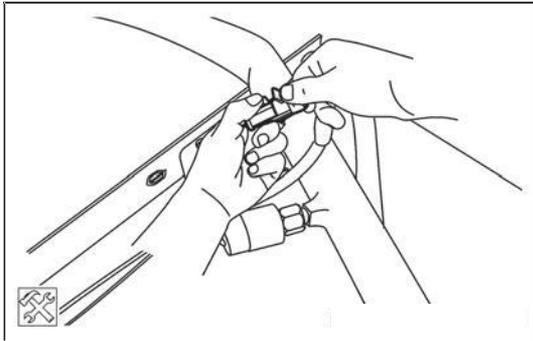
高压开关正常情况下触点是常闭的，当系统压力超过一定的压力时（参考值：**2.3Mpa**），高压开关触点弹开，万用表检测为不导通，说明高压开关正常。



- (e). 关闭氮气源，断开歧管压力表和氮气罐与系统管路的连接。

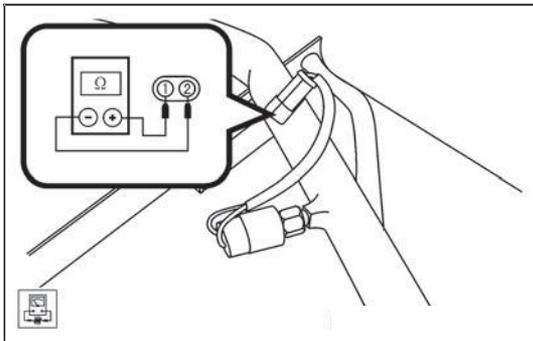


(f). 连接高压开关接插件。



## 2. 检修低压开关

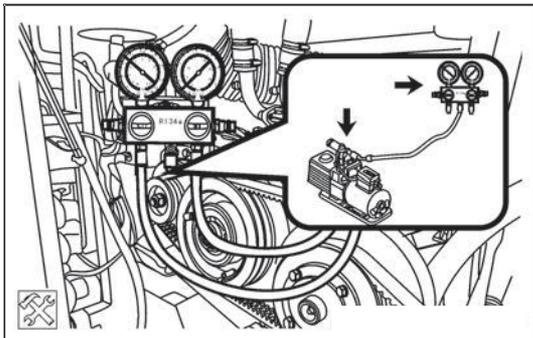
(a). 断开低压开关接插件。



(b). 用数字万用表测量低压开关插接件两端子间的导通情况，应为导通。

△提示：

低压开关正常情况下触点是常闭的，若不导通需认真检测引线是否损坏，若正常说明低压开关损坏。



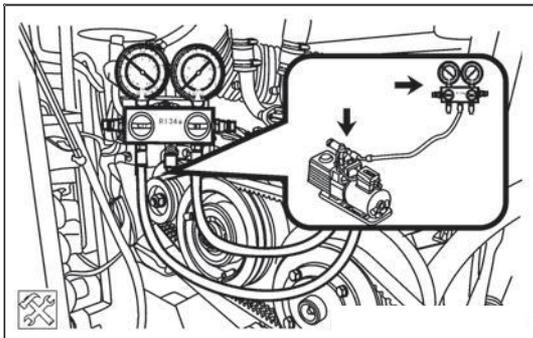
(c). 将歧管压力表和真空泵与系统管路连接上。

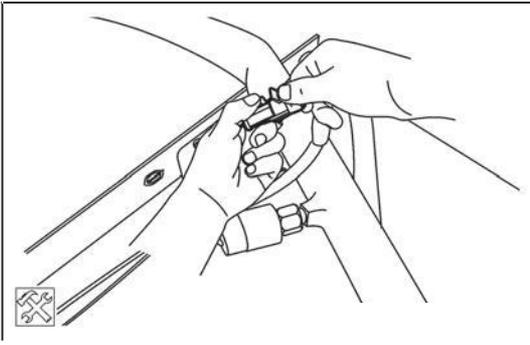
(d). 打开真空泵系统降压。观察歧管压力表同时用数字万用表测量低压开关接插件两端子间的导通情况，根据导通情况判断高压开关的好坏。

△提示：

低压开关正常情况下触点是常闭的，当系统压力低于一定的压力时（参考值： $0.23\text{Mpa}$ ），高压开关触点弹开，万用表检测为不导通，说明低压开关正常。

(e). 关闭真空泵，断开歧管压力表和氮气罐与系统管路连接上。





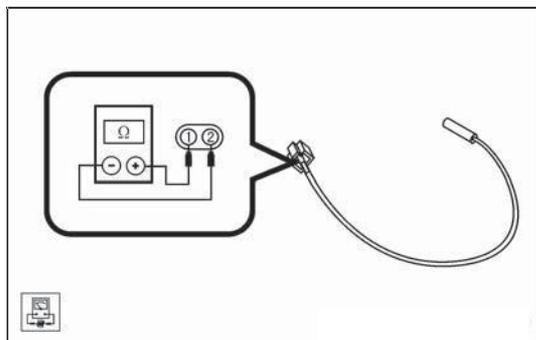
(f). 连接低压开关接插件。

# 温控器

## 检修

△提示:

此空调的温控器是电子式温控器，利用热敏电阻的阻值随温度的变化而变化的特性，通过电子电路对热敏电阻的阻值变化进行处理，由功率模块对继电器及压缩机电磁离合器进行通、断控制。

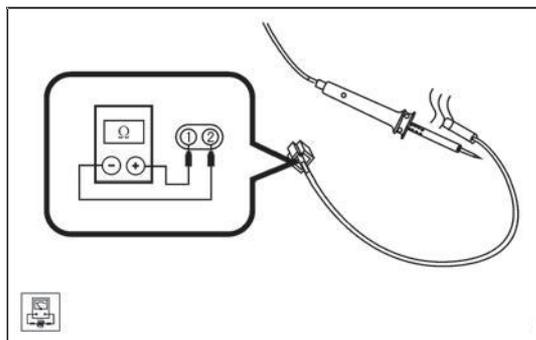


### 1. 检修温控器

- (a). 直接用数字万用表测量温控器两端的阻值。  
标称值： $5K\Omega(25^{\circ}C)$

△提示:

若阻值与标称值相差太大，则说明其性能不良或已经损坏。



- (b). 将温控器热敏端头靠近热源体 ( 如电烙铁等 )，用数字万用表测量温控器两端的阻值。

△提示:

测得的阻值应该随温度的不断提高而增大。如是，说明温控器正常，若阻值无变化，说明其性能变劣，不能继续使用。

❗注意:

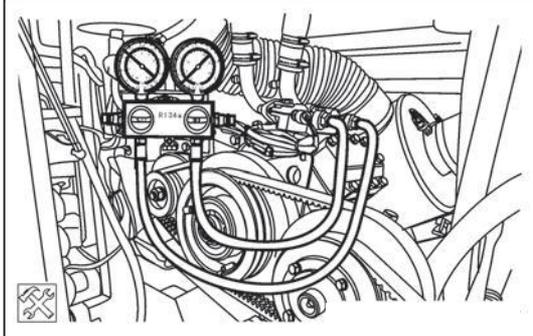
不要使热源体与温控器热敏端头靠的过近或直接接触，以防将其烫坏。

# 膨胀阀

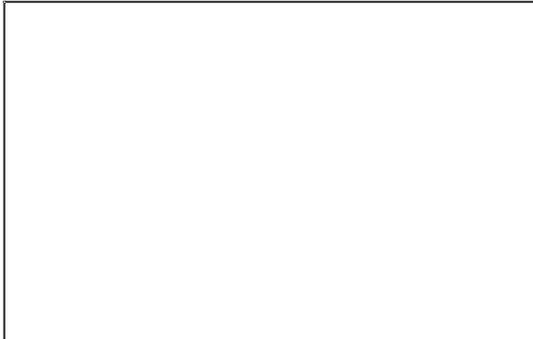
## 检修

△提示:

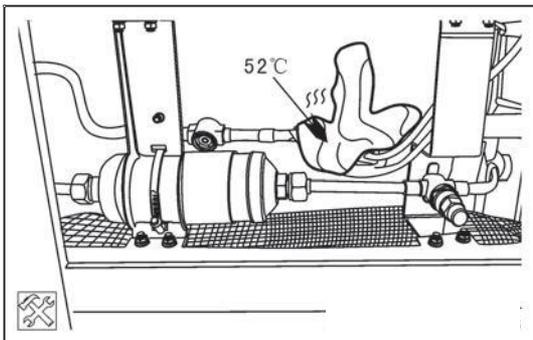
膨胀阀是将从干燥器流出来得高压制冷剂从小孔喷出，使其急剧膨胀，变成低压雾状体，使之易于吸热汽化，另外它可以起到节流作用，控制制冷剂流入蒸发器的流量，使蒸发器能在各种不同负荷的情况下，进行正常工作。



1. 检修膨胀阀
- (a). 将压力表组与空调系统相连。



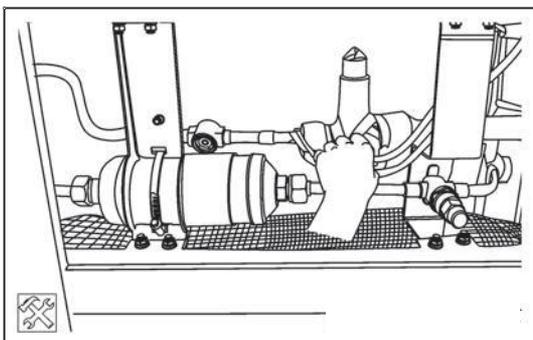
- (b). 起动发动机，转速调至 1000~1200r/min，空调调至最冷位置，系统运行 10~15min。



- (c). 查看低压侧压力表读数，如果偏低，在膨胀阀周围包上约 52°C 的抹布，继续观察低压读数。

△提示:

若低压压力能上升到正常值或接近正常值，则说明系统内有水份。



- (d). 若低压压力未升高，则从蒸发器出口处小心拆下膨胀阀感温包，将感温包握在手中观察低压表读数。

△提示:

若压力上升，可能是感温包与蒸发器包扎不紧，重新包扎感温包。若压力偏低，则说明膨胀阀有问题，需要拆下由专业人士在台架上实验或直接更换。

---

(e). 按照步骤 (c) 查看低压表读数时, 若低压读数偏高, 则从蒸发器出口处拆下膨胀阀感温包, 将其放入冰水中 (使其温度降  $0^{\circ}\text{C}$ ), 观察低压表读数。

△提示:

若低压压力降至或接近正常值, 则可能是感温包包扎不紧或安放位置不对, 需重新包扎并定位。若低压压力仍然偏高, 需要拆下由专业人士在台架上实验或直接更换。

# 操纵器

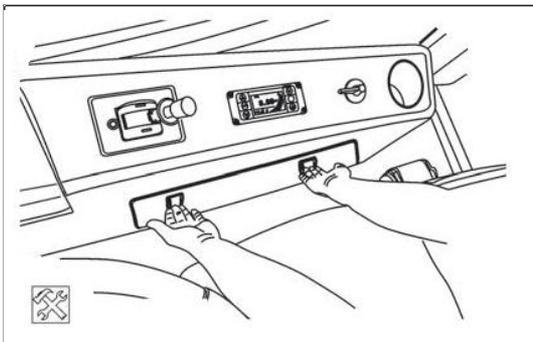
## 检修

### 1. 操纵器开关的检测

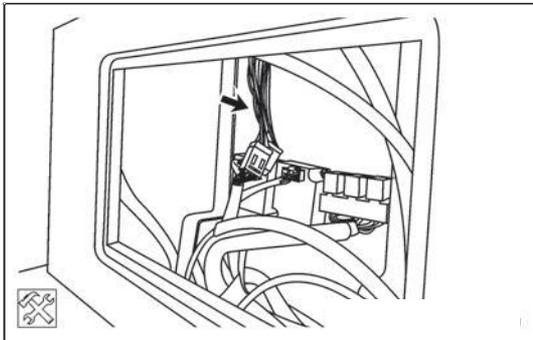
- (a). 整车启动后，按操纵器的开关键，空调系统应按上次关机时的状态运行，若操纵开关开启，空调系统不工作，首先检查仪表盘下操纵器线束的两线接口，其红色线是否有 **24V** 左右电压，若有，说明主车中央控制盒提供的操纵器电源正常，若无查主车中央控制盒；
- (b). 检查操纵器上的九线接口中的红色线是否有 **24V** 左右电压，若有，说明操纵器开关已坏，请更换同型号的操纵器开关。若无，检查空调电控盒中的保险是否熔断，若熔断需更换同等规格的保险。

### 2. 拆卸空调操纵器

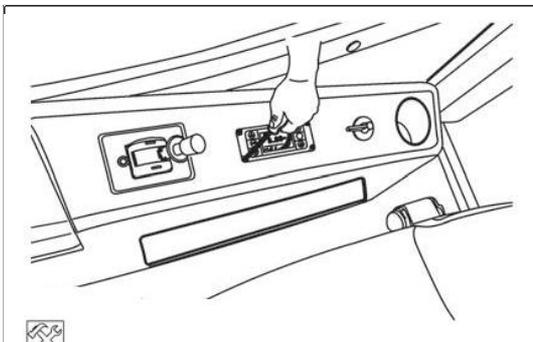
- (a). 打开副仪表台侧盖。

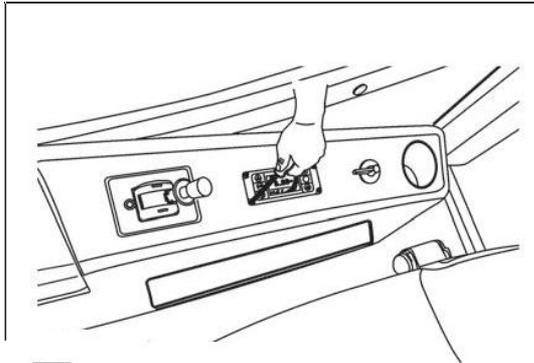


- (b). 断开操纵器接插件。



- (c). 拧下操纵器 4 颗固定螺钉。
- (d). 取出操纵器。



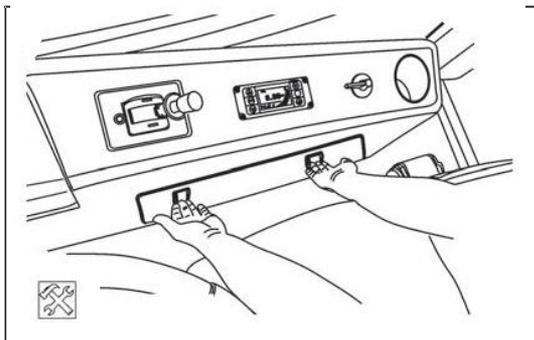


3. 安装空调操纵器

- (a). 将操纵器放入副仪表台上的安装槽内，装上操纵器 4 颗固定螺钉并紧固。



- (b). 插上操纵器接插件。



- (c). 合上副仪表台侧盖。

---

## 第十九章 除霜系统

### 总述

为了提高车辆的驾乘舒适性，在 宝斯通系列客车 客车上安装了除霜系统，它是一种非独立、水暖形式。它是由除霜器装置和空气管道构成；其主要功能是，在外界温度较低的情况下，利用发动机水箱内的热水通过除霜器对前挡风玻璃进行加热，达到除霜和除雾的作用。

在 宝斯通系列客车 客车的驾驶室前端安装有除霜器，用以除去前挡风玻璃的霜和雾。

宝斯通系列客车 客车水暖管路布置是用串联方式把散热器和除霜器用水管连接在一起，除霜器内部设有一风机，主要功能为鼓风功能，即将进入除霜器内部的空气进行加速加热后通过除霜器波纹管吹到前风挡玻璃上对前挡风玻璃进行加热从而达到除霜、除雾功能。除霜器由外壳、散热水箱、电机、风扇、水管及风管等部分构成，充分利用发动机冷却液的温度进行除霜、除雾。

水暖除霜器采用水暖换热方式，将发动机冷却液通过水管输送到散热水箱，以直流电动机为动力，带动风扇旋转，用鼓风方式将散热水箱内介质的热量向风挡玻璃表面，为挡风玻璃提供一定温度，起到除霜作用。为驾驶员提供良好视线，提高行车安全性。



---

## 注意事项

1. 不可在马路边缘或人员多的地方进行作业，尽可能停放在平整地面。
2. 确保驻车制动手柄放置驻车位置并用三角楔块挡住车轮，避免车辆滑动。
3. 在拆卸或安装任何电气装置前，以及在工具或设备容易接触到裸露的电气针脚时，首先务必断开蓄电池负极电缆，可防止人或车辆受损。
4. 冬季使用除霜器前，首先检查：固定除霜器或散热器的螺栓是否紧固，除霜器内散热水箱是否漏水，连接发动机与除霜器输水管路是否固定可靠。检查球形截止阀是否打开。
5. 出风接管截面积不应小于除霜器出风口截面积，且应避免急转弯或转弯过多，以免增加出风阻力。

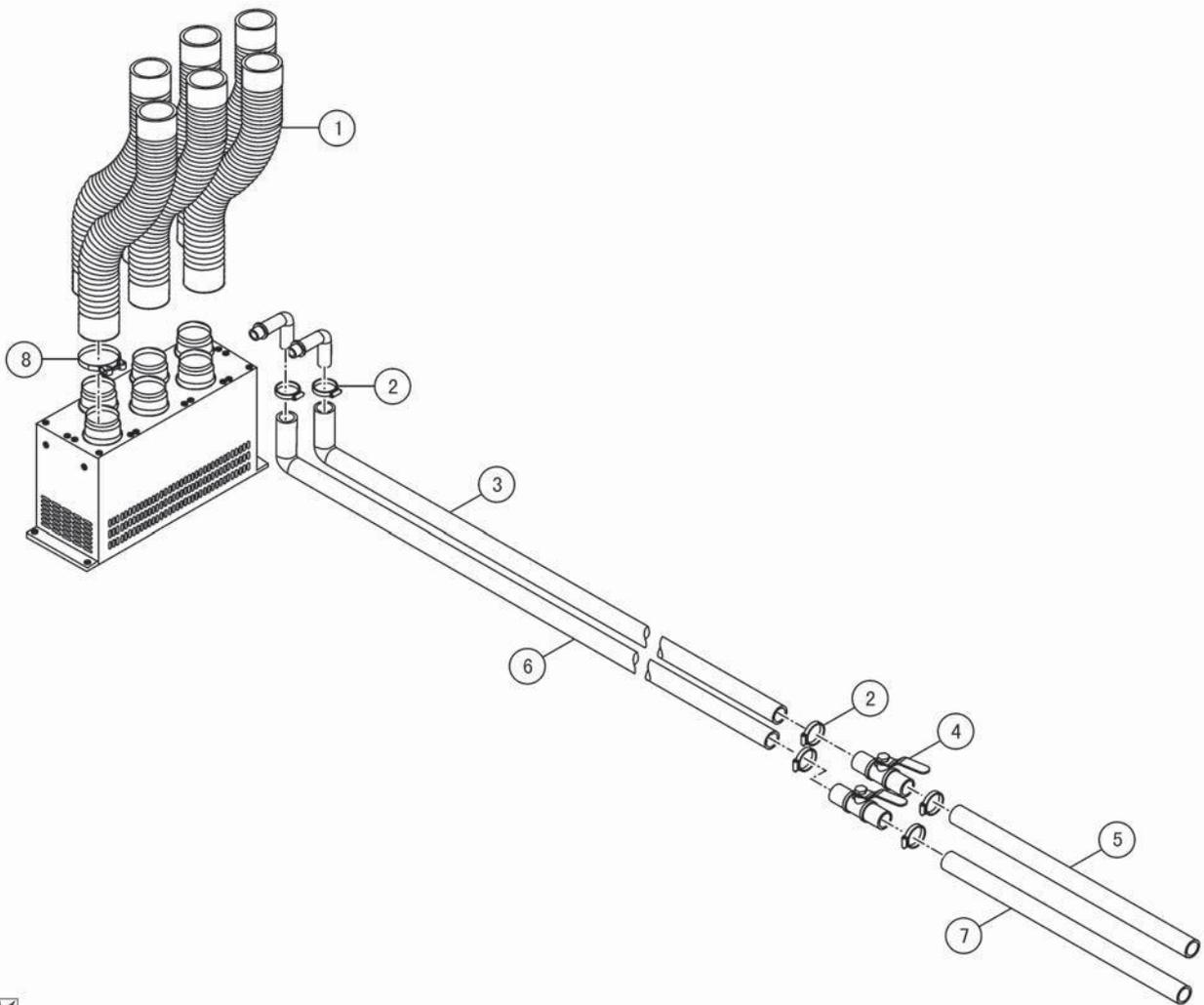


## 故障现象表

使用下表将有助于找到问题的起因，数字顺序表示故障的优先顺序。按顺序检查每个部件，必要时更换。

现象	可疑部位	措施参见
开机后不工作	1. 线路（未接线或线路接头脱落）	检查电线插头、插接牢固
	2. 保险丝（保险丝熔断）	更换保险丝
	3. 除霜器（电机损坏）	除霜器，更换
排风量小	电源（正、负极接反）	正确接线
声音异常	1. 除霜器（电机轴承坏）	除霜器，更换
	2. 除霜器（风轮扫膛）	除霜器，更换
除霜器壳内向外渗水	1. 放气阀（松动）	拧紧放气阀
	2. 除霜器（散热水箱损坏）	除霜器，更换
风机不能停止工作	开关（失灵）	更换开关
开机后风量时大时小	除霜器（电机炭刷磨损造成接触不良）	除霜器，更换

# 部件图

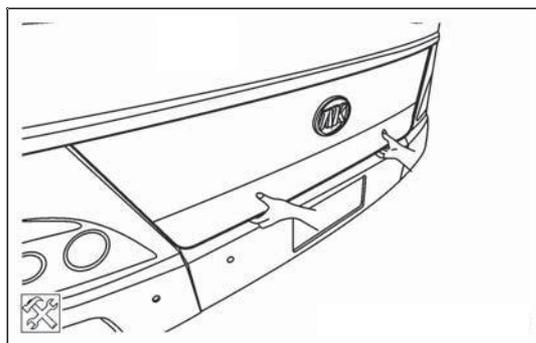


1	除霜器波纹管
2	A 型蜗杆传动式卡箍
3	除霜器进水管
4	球形截止阀

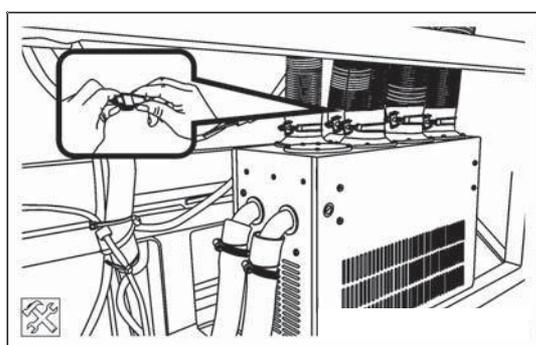
5	水管 1
6	除霜器出水管
7	水管 2
8	T 型蜗杆传动式卡箍



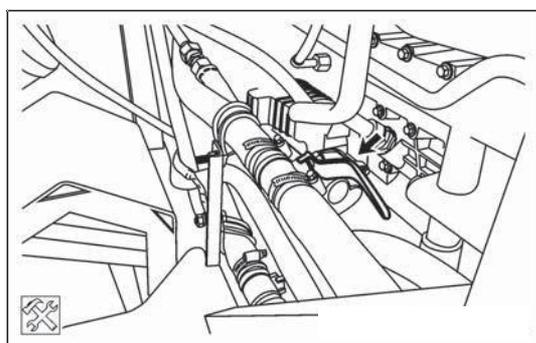
# 除霜器 更换



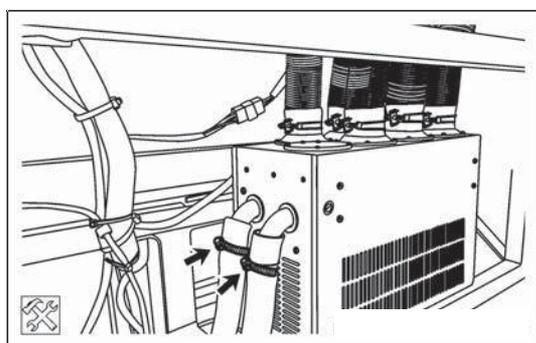
1. 拆卸除霜器总成
  - (a). 打开前围翻转盖板。



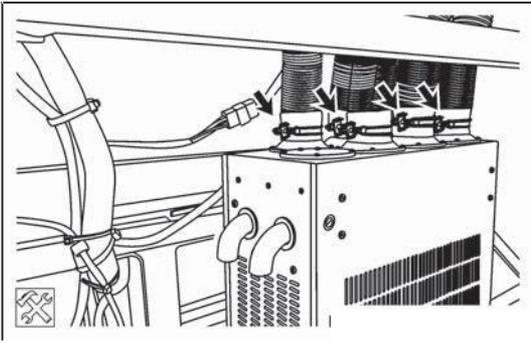
- (b). 断开除霜器引线接插件。



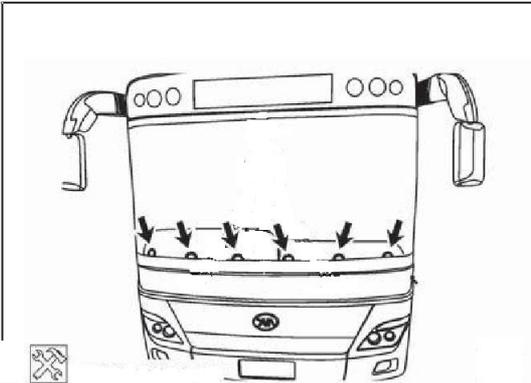
- (c). 关闭球形截止阀。



- (d). 拆卸除霜器进出水软管固定管夹。  
△提示：  
取下除霜器进出水软管时，需做上标记，以免在安装时装反。



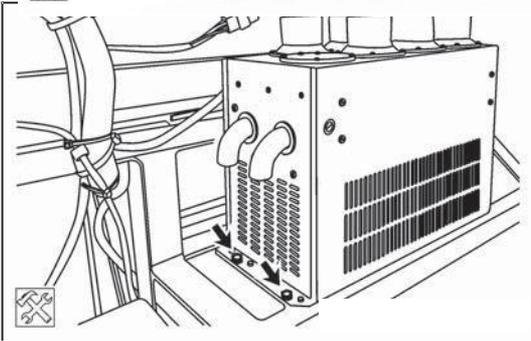
- (e). 拆卸除霜器波纹管与除霜器连接的固定卡箍。



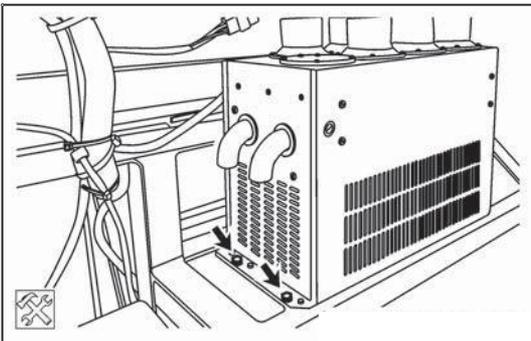
△提示：

如果除霜器波纹管损坏，请更换。

更换方法：拆卸除霜器波纹管与除霜器连接的固定卡箍，再拆卸除霜器波纹管与仪表台连接的固定卡箍。（波纹管与仪表台连接的位置如图所示）。

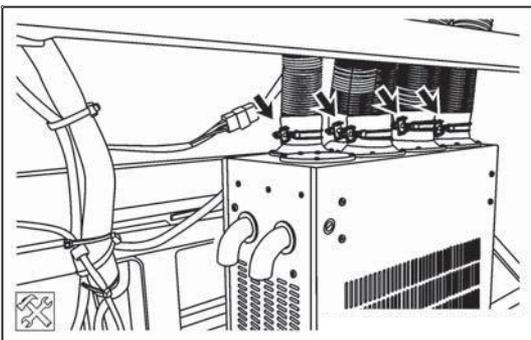


- (f). 拆卸除霜器总成固定螺栓。  
(g). 取下除霜器总成。

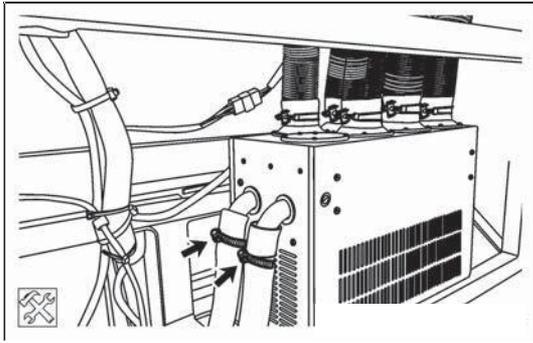


## 2. 安装除霜器总成

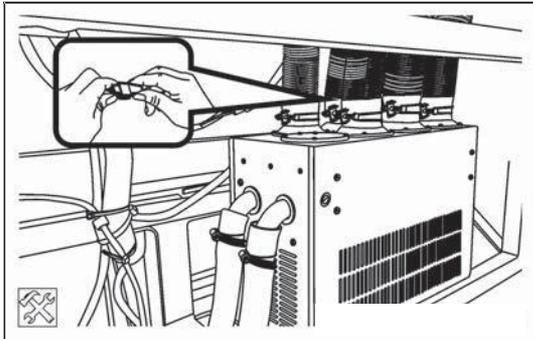
- (a). 安装除霜器总成固定螺栓并紧固。  
扭矩：20~25N·m



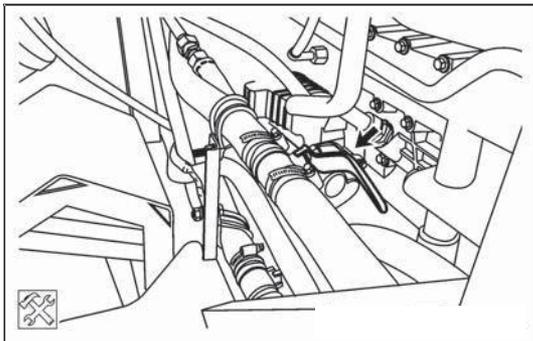
- (b). 安装除霜器与除霜器波形管连接的固定卡箍并紧固。



- (c). 安装除霜器进出水软管固定卡箍。  
△提示：  
安装除霜器进出水软管时，按照标记进行安装。



- (d). 连接除霜器引线接插件。



- (e). 打开球型截止阀。



- (f). 除霜系统排气。  
△提示：  
起动发动机一段时间，待循环系统内冷却液温度升高约 70℃时，打开发动机左侧除霜器循环管的球形截止阀。使用一字螺丝刀转动散热器顶端的放气阀，排除散热器的空气直到没有空气冒出即可。以保证水能够迅速循环，再开启水暖除霜器控制开关，保证出风温度。

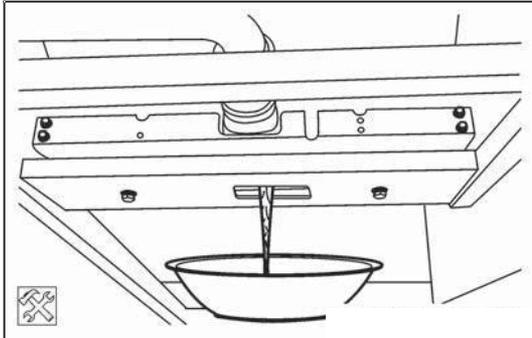
- (g). 关闭前围翻转盖板。

# 除霜水管

## 检修

**注意：**

检修除霜水管时，应在发动机冷却后操作，以免在拆卸管路时烫伤。

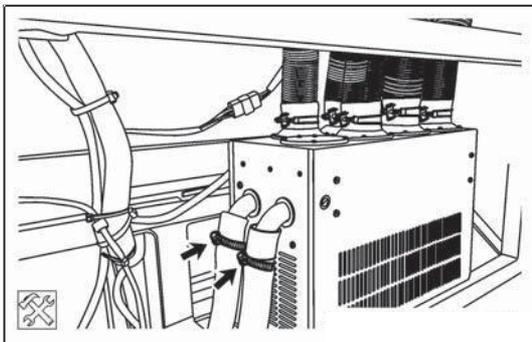


### 1. 拆卸除霜水管

- (a). 排放冷却液（见第 14 章 冷却 - 冷却系统，排放）。

△提示：

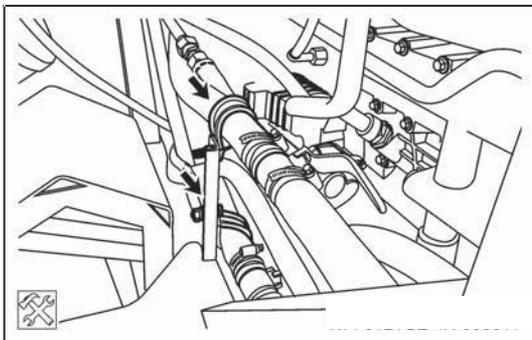
打开放水开关之前，将散热器下面放置一容器，以免放出的冷却液污染环境。



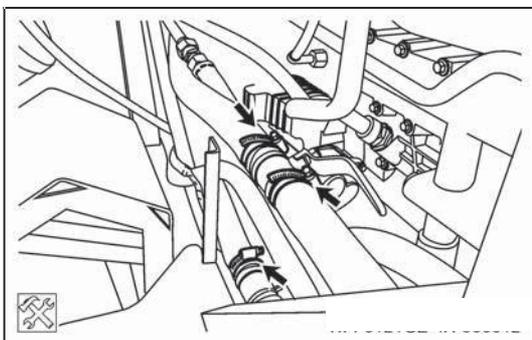
- (b). 拆卸除霜水管与除霜器连接的固定卡箍。

△提示：

取下除霜器进出水软管时，需做上标记，以免在安装时装反。



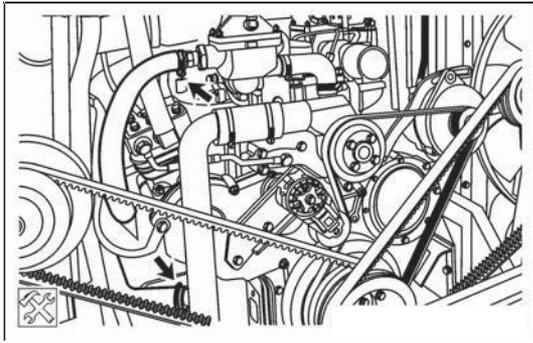
- (c). 拆卸所有在车架上固定除霜软管的固定管夹。



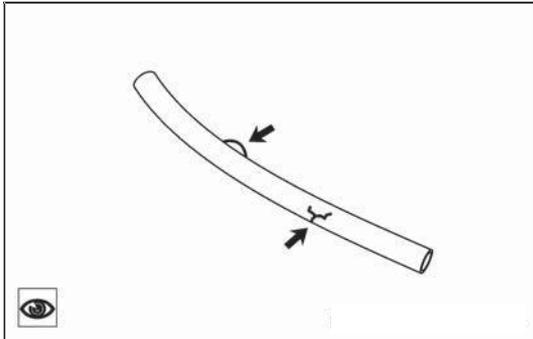
- (d). 拆卸除霜水管与球型截止阀连接的固定卡箍并取下球型截止阀。

△提示：

检查除霜球型截止阀是否损坏，如有损坏，请更换。

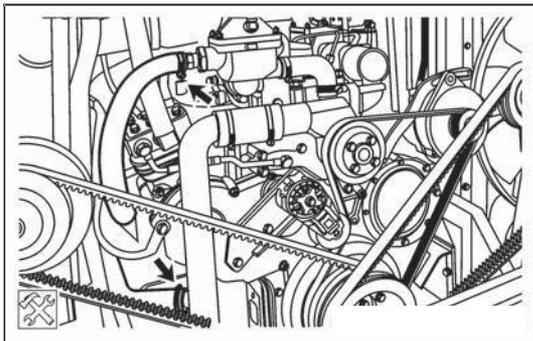


(e). 拆卸除霜水管与发动机连接的固定卡箍。



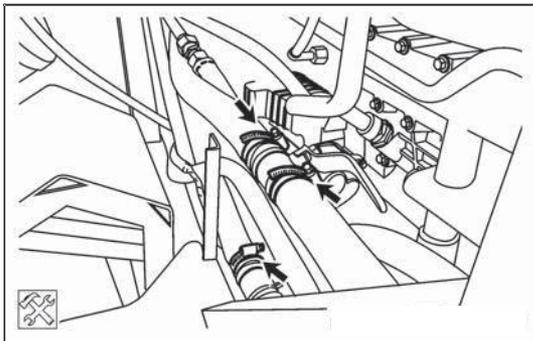
△提示:

检查除霜水管是否有裂纹、老化或不正常膨胀等损坏现象, 如有, 应及时更换。

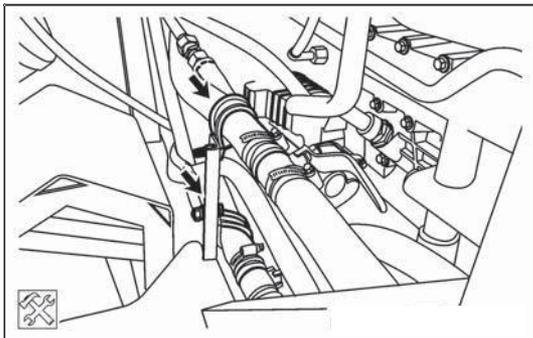


2. 安装除霜水管

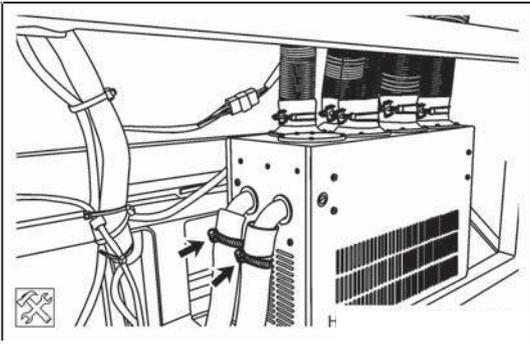
(a). 安装除霜水管与卡箍到发动机接口上并紧固固定卡箍。



(b). 安装除霜水管与卡箍到球型截止阀上并紧固固定卡箍。



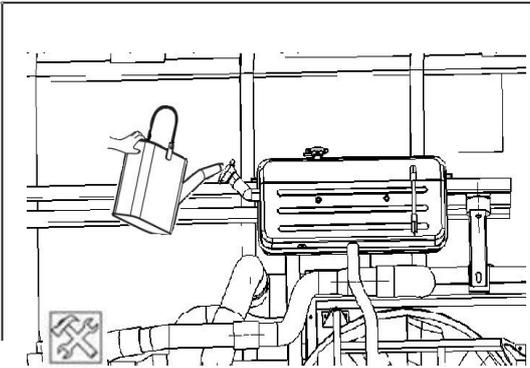
(c). 安装所有在车架上固定除霜软管的卡箍并紧固其固定螺栓。



(d). 安装除霜水管与除霜器连接的固定卡箍。

△提示：

按照标记进行安装。



(e). 加注冷却液 ( 见第 14 章 冷却 - 冷却系统, 加注 )。

## 整车主要技术参数

**备注：**以下表格中（1）电机的主要技术参数具体参考电机使用说明书；  
（2）-/-代表“空气悬挂”。

### HFF6800G03EV\*:6800G03EV61/6800G03EV8/6800G03EV9

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6800G03EV61	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	8005×2350×3000, 3100	前悬/后悬:	1825/1730	
总质量(Kg):	10200	轴荷:	4450	
整备质量(kg):	7350	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ340XS080	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	国轩	电池容量:	107.52Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	3/4	
轮胎规格:	245/70R19.5	轮胎气压 (bar):	单胎 7.75	
			双胎 7.75	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2.18
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~2

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6800G03EV8	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	8005×2350×3000, 3100	前悬/后悬:	1825/1730	
总质量(Kg):	10200	轴荷:	4450	
整备质量(kg):	7200	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ340XS080	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	国能	电池容量:	92.16Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	3/4	
轮胎规格:	245/70R19.5	轮胎气压 (bar):	单胎 7.75	
			双胎 7.75	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2.18



			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~2

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6800G03EV9	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	8005×2350×3000, 3100	前悬/后悬:	1825/1730	
总质量(Kg):	10200	轴荷:	4450	
整备质量(kg):	7200	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ327XS-MFM75G02	电机生产商:	民富沃能	
电池厂家:	沃特玛	电池容量:	94.35Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	3/4	
轮胎规格:	245/70R19.5	轮胎气压 (bar):	单胎 7.75	
			双胎 7.75	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2.18
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~2

### HFF6853G03EV1

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6853G03EV1	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	8510×2420×3120, 3270	前悬/后悬:	1890/2020	
总质量(Kg):	13000	轴荷:	4600	
整备质量(kg):	8600	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ340XS080	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	CATL	电池容量:	129Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	3/4	
轮胎规格:	4.25R20	轮胎气压 (bar):	单胎 6.5	
			双胎 6.5	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2.18
			主销内倾	6
			车轮外倾	1
			前束	0~1

**HFF6104G03EV\*:6104G03EV21/6104G03EV6**

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6104G03EV21	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	10010×2350×3000, 3100	前悬/后悬:	2140/2200	
总质量(Kg):	13500	轴荷:	5670	
整备质量(kg):	9850	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ340XS080	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	光宇	电池容量:	164.16Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	4/5, -/-	
轮胎规格:	255/70R22.5	轮胎气压 (bar):	单胎 8.0	
			双胎 8.0	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2.18
			主销内倾	6
			车轮外倾	1
			前束	0~1

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6104G03EV6	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	10010×2350×3000, 3100	前悬/后悬:	2140/2200	
总质量(Kg):	13500	轴荷:	5670	
整备质量(kg):	9170	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ340XS080	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	国能	电池容量:	141.312Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	4/5	
轮胎规格:	255/70R22.5	轮胎气压 (bar):	单胎 8.0	
			双胎 8.0	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2.18
			主销内倾	6
			车轮外倾	1
			前束	0~1

HFF6109G03EV\*:6109G03EV/6109G03EV1/6109G03EV2/6109G03EV3/6109G03EV4

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6109G03EV	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	10450×2500×3150, 3250	前悬/后悬:	2270/2080	
总质量(Kg):	16500	轴荷:	6100	
整备质量(kg):	11500	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	YS420XS100	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	国轩	电池容量:	193.68Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	11R22.5	轮胎气压(bar):	单胎 8.3	
			双胎 8.3	
车身	全承载、钢	四轮定位值(°)	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6109G03EV1	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	10450×2500×3150, 3250	前悬/后悬:	2270/2080	
总质量(Kg):	16500	轴荷:	6100	
整备质量(kg):	11500	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	YS420XS100	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	CATL	电池容量:	207.4Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	11R22.5	轮胎气压(bar):	单胎 8.3	
			双胎 8.3	
车身	全承载、钢	四轮定位值(°)	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌
车辆型号:	HFF6109G03EV2	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司
外型尺寸(长/宽/高):	10450×2500×315	前悬/后悬:	2270/2080

	0, 3250			
总质量(Kg):	16500	轴荷:	6100	
整备质量(kg):	10900	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	YS420XS100	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	微宏	电池容量:	134. 2Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	11R22. 5(二级踏步)/	轮胎气压(bar):	单胎 8. 3/单胎 9. 0	
	275/70R22. 5(一级踏步)		双胎 8. 3/双胎 9. 0	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (° )	主销后倾	2/3. 5
			主销内倾	7/8
			车轮外倾	1
			前束	0~1/0~2

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6109G03EV3	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	10450×2500×315 0, 3250	前悬/后悬:	2270/2080	
总质量(Kg):	16500	轴荷:	6100	
整备质量(kg):	10700	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	YS420XS100	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	国轩	电池容量:	161. 28Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	11R22. 5	轮胎气压(bar):	单胎 8. 3	
			双胎 8. 3	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (° )	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌
车辆型号:	HFF6109G03EV4	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司
外型尺寸(长/宽/高):	10450×2500×315 0, 3250	前悬/后悬:	2270/2080
总质量(Kg):	16500	轴荷:	6100
整备质量(kg):	10650	最高车速 (km/h):	69

电机型号:	YS420XS100	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	沃特玛	电池容量:	168.4Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	11R22.5	轮胎气压 (bar):	单胎 8.3	
			双胎 8.3	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

### HFF6100G03EV-6

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6100G03EV-6	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	10450×2500×3150, 3250	前悬/后悬:	2270/2680	
总质量(Kg):	13350	轴荷:	5500	
整备质量(kg):	17750	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ340XS080	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	国轩	电池容量:	268.8Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	11R22.5	轮胎气压 (bar):	单胎 8.3	
			单胎 8.3	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

### HFF6129G03EV\*:6129G03EVEV-41/6129G03EVEV-43

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌
车辆型号:	HFF6129G03EV-41	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司
外型尺寸(长/宽/高):	12000×2550×3250	前悬/后悬:	2570/3330
总质量(Kg):	18000	轴荷:	6100
整备质量(kg):	13900	最高车速 (km/h):	69
电机型号:	TZ420XS100	电机生产商:	安凯

电池厂家:	国能	电池容量:	322.56Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	295/80R22.5	轮胎气压 (bar):	单胎 8.5	
			双胎 8.5	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

车辆名称:	城市客车	中文品牌:	安凯牌	
车辆型号:	HFF6129G03EV-43	生产厂家:	安徽安凯汽车股份有限公司	
外型尺寸(长/宽/高):	12000×2550×3150, 3250	前悬/后悬:	2570/3330	
总质量(Kg):	18000	轴荷:	6100	
整备质量(kg):	11500	最高车速 (km/h):	69	
电机型号:	TZ420XS100	电机生产商:	安凯	
电池厂家:	微宏	电池容量:	134.2Kwh	
最大爬坡度	≥12%	弹簧片数:	-/-	
轮胎规格:	295/80R22.5	轮胎气压 (bar):	单胎 8.5	
			双胎 8.5	
车身	全承载、钢	四轮定位值 (°)	主销后倾	2
			主销内倾	7
			车轮外倾	1
			前束	0~1

序号	零部件号	中文名称	数量	备注
1	2226-1300000-24W	冷却系统	1	
2	M007-1302A-2226-24	散热器模块	1	
3	2226-1302001-24B	水箱装配	1	
4	W21013.04100.01D	膨胀水箱 2.6L	1	
4	2226-2801410-04E	水箱焊接支架	2	底架焊接件
4	2226-1302060-24D	水泵安装支架	1	
4	W23612.60500.01E	水位传感器	1	
4	2226-1302050-24D	水过滤器焊接支架	1	底架焊接件
4	2226-1302011-24D	水箱封板	1	
4	2226-1302620-02E	膨胀水箱吊架	1	底架焊接
4	2222-1302720-15E	膨胀水箱安装支架	1	
2	M009-1303A-2226-24	冷却系统管路模块	1	
3	2226-1303001-24C	冷却系管路	1	
4	W1XC03.008350.001	橡胶管	1	5 米
4	2222-1303123-02E	胶管	1	内径 25 , L=8m
4	Q67616	卡箍	6	膨胀水箱溢水管用
4	W20103.02200.01E	φ25/90°弯头胶管接头	6	
4	2222-1303122-02E	φ25 弯通	2	
4	VZKEB12-060	不锈钢卡箍	4	40-60
4	2132-1303031-07E	三通	1	直径 8mm
4	2414-1303011-00E	三通	1	
4	2144-1303122-07E	φ25 直通	5	

4	W20103.03400.22E	φ25-φ38 橡胶管弯头	2	
4	4.521.038.100	φ38 直胶管接头	0.20	内径 38 , L=1000
4	W20103.02300.12E	φ25-φ38 橡胶直变径	1	
4	VZKEB12-040	卡箍	20	25-40
4	2130-1303011-47E	水泵进水管	1	钢管 外径 2-φ38/φ25
1	2226-2103000-24W	电机安装	1	
2	M200-2103A-2226-24	电机安装	1	
3	2226-2103001-24C	电机悬置图	1	
4	Q150B1235TF2	六角头螺栓	16	
4	Q40112	平垫圈	16	
4	Q40312	弹簧垫圈	16	
4	Q370C12	焊接六角螺母	16	车架连接板带
4	2226-2103010-05D	左托架总成	2	
4	2226-2103020-05D	右托架总成	2	
4	W20101.03200.01W	缓冲块	4	
4	2222-2103010-13D	支架	4	
4	Q150B1035	六角头螺栓	8	
4	Q40110	平垫圈	8	
4	Q40310	弹簧垫圈	8	
4	Q340B10	六角螺母	8	
4	Q150B1635	六角头螺栓	16	
4	Q40316	弹簧垫圈	16	
4	2226-2103310-03E	电机防护板焊接支架	6	底架带

4	2226-2103010-03E	护板	1	
1	2226-2200000-24W	传动轴装置	1	
2	M023-2200A-2226-24	传动轴装配模块	1	
3	2226-2201001-24C	传动轴装配图	1	
4	Q151B1655TF2	六角头螺栓	8	
4	6508-2200040-00D	传动轴	1	
4	GB6185.2-M16-2X1.5	自锁螺母	16	
1	2226-2400000-25W	后桥	1	
2	M025-2400A-2226-25	后桥总成模块	1	
3	W22403.52601.02W	后桥总成 ( i=6.143 )	1	盘式制动器
1	2226-2901000-03W	前悬挂总成	1	
2	M027-2901A-2130-09	前悬架总成模块	1	
3	W22910.19400.14C	前悬挂总成	1	
2	M028-2901C-2133-37	悬架管路原理图模块	1	
3	2133-2961001-37C	悬架管路原理图	1	
4	99014280042	插入衬套	10	
4	90003559518	联管螺母 AL10	10	
4	90003559564	卡套 AL10	10	
4	HFF2961012-JZ2A	弯通 M12×1.5-L10	8	
4	HFF3506017-JZ2A	螺母	8	
4	99000360477	锥体环	8	
4	407010046	密封圈	8	
4	W1XC02.010150.001	尼龙管	1	按需

4	HFF3506016-JZ2A	弯通 M22X1.5-L10	2	
4	99100360319	锥体环 M22X1.5	2	
4	680250092	密封垫圈	2	
4	HFF3506011-3K	直通	6	直通 M10-L10
4	6.997.110.055	三通 L10-L10-L10	1	M12-L10-10
4	HFF2961014-JZ2A	三通 M22×1.5-L10-L10	1	
4	6.997.119.055	弯通 卡 10/L10	2	
2	M032-2901B-2130-09	前高度阀安装模块	1	
3	2130-2908001-09C	前高度阀安装	1	
4	Q150B0860	六角头螺栓	2	
4	Q40308	弹簧垫圈	2	
4	Q40108	平垫圈	2	
1	2226-2911000-03W	后悬挂总成	1	
2	M031-2911A-2130-09	后悬挂总成模块	1	
3	W22910.19900.26C	后悬挂总成	1	
2	M030-2911C-2130-09	挡泥板及气囊护板安装模块	1	
3	2130-2911050-09D	后桥左前气囊护板	2	
3	2130-2911060-09T	后桥右前气囊护板	2	
3	2140-2801740-21C	挡泥板安装图	1	
4	2140-2801741-21T	挡泥板	2	
4	6134-2901052-10T	压条	4	
4	2140-2801742-21T	挡泥板	2	
4	Q2714222	十字槽盘头自攻螺钉	18	

4	2140-2901051-20T	挡泥板支架	2	
2	M032-2911B-2130-09	后高度阀安装模块	1	
3	2130-2908002-09C	后高度阀安装	1	
4	Q150B0855	六角头螺栓	4	
4	Q340B08	六角螺母	4	
4	Q40308	弹簧垫圈	4	
4	Q40108	平垫圈	4	
1	2226-3000000-25W	前桥总成	1	
2	M026-3000A-2226-25	前桥模块	1	
3	W22401.25200.42W	安凯盘式油润滑前桥 HFF3000CK7FGFJ2W1(AK2)	1	安凯油润滑,盘式制动器
1	2226-3100000-25W	车轮	1	
2	M033-3100A-2223-26	轮胎模块	1	
3	VL11R22.5-16-JT-GT867	轮胎	6	
2	M034-3100B-2130-19	车轮模块	1	
3	VG8.25-22.5H-ZX-Z3630	轮辋	6	止口定位,螺栓分布圆 10-φ335,辐板厚度为 14MM。
3	8.292.000.218	充气导管固定卡	2	
3	W23105.01100.01W	充气导管	2	
2	M036-3100D-2128-05	轮罩模块	1	
3	2113-3102005-01W	前桥不锈钢轮罩(半)	2	
3	2113-3102006-01W	后桥不锈钢轮罩(半)	2	

1	2226-3400000-24W	转向系装置	1	
2	M040-3400A-2226-24	转向系统装配模块	1	
3	2226-3401001-24C	转向系装配示意图	0	
4	2223-3404001-30D	转向管柱总成	0	
4	Q150B1235	六角头螺栓	0	
4	Q40312	弹簧垫圈	0	
4	Q40112	平垫圈	0	
4	Q340B12	六角螺母	0	
4	W22203.30400.11W	角传动 ( GLD3401B01-001 )	0	
4	Q150B1245	六角头螺栓	0	
4	6645-3404010-00D	角传动轴总成 ( 625-725 )	0	
4	W22203.02700.01W	方向机	0	
4	Q151B2040TF2	六角头螺栓	0	
4	Q40320	弹簧垫圈	0	
4	2150-3003010-27D	直拉杆总成	0	
4	2136-3411011-00D	摇臂	0	
2	M039-3400B-2154-01	方向盘模块	1	
3	W22204.02500.01W	方向盘总成	1	
2	M040-3400C-2226-24	动力转向管路装配图	1	
3	2226-3406001-24C	转向管路装配示意图	1	
4	W20804.03000.11W	透明转向油罐	1	
4	Q150B1035TF2	六角头螺栓	4	
4	Q40310	弹簧垫圈	4	

4	Q40110	平垫圈	4	
4	Q340B10	六角螺母	4	
4	Q67535	A 型蜗杆传动式软管环箍	6	
4	Q67527	A 型蜗杆传动式软管环箍	4	
4	W1XC05.022500.001	胶管内径 22	1	按需
4	W1XC05.016300.001	胶管内径 16	1	按需
4	2143-3406110-01D	高压油管总成	2	
4	HFF3406021-6K1	空心螺栓	1	
4	HFF3406013-3A	旋转接头体φ 18.2-M22X1.5	1	
4	Q81918	密封垫圈	2	
4	HFF3406013-6A	空心螺栓 M27X1.5	1	
4	HFF3406011-6A	旋转接头体	2	
4	Q72327	密封垫圈	2	
4	HFF3406063-GJ1A	直通接头体 ( 高压软管-钢管 )	6	
4	6.961.038.000	卡套 AL15	12	
4	6.961.026.000	联管螺母 AL15	12	
4	HFF3406018-6K2	旋转接头体φ 16.2-M22X1.5	1	
4	HFF3406019-6K1	空心螺栓 M16X1.5	2	
4	HFF3406022-6K1	旋转接头	1	
4	W1GD30.015150.601	不锈钢管φ15	1	按需
3	2226-3406002-24C	转向管路保温示意图	1	
4	W1XC03.024500.001	保温橡胶管(内径直径 24*5)	1	按需
4	W1XC03.038500.001	保温橡胶管 ( 内径φ38*10 )	1	按需

4	W1XC03.016035.001	保温橡胶管 ( 内径φ16*3.5 )	1	按需
2	M040-3400D-2226-24	电动转向泵安装模块	1	
3	2226-3407001-24D	转向电机安装	1	
4	Q150B1220TF2	六角头螺栓	4	
4	Q40312	弹簧垫圈	4	
4	Q40112	平垫圈	4	
1	2226-3506000-25W	制动管路	1	
2	M041-3506A-2226-25	制动管路模块	1	
3	2226-3506001-25B	制动管路原理图	1	
4	Q72327	密封垫圈	1	
4	Q80020	卡套 AL20	15	
4	Q80120	联管螺母	15	
4	90003559538	锥体环 L15	15	
4	2181-3506020-40D	压缩机出气软管	1	
4	90003559547	六角螺母	30	
4	680250092	密封垫圈	30	
4	99100360319	锥体环 M22X1.5	30	
4	680350092	O 型密封圈	30	
4	2101-3506012-30D	干燥器进气接头	5	
4	2101-3506013-30D	干燥器进气接头	5	
4	99014280041	插入衬套 PA8	15	
4	90003559558	卡套 L8	15	
4	90003559509	联管螺母 AL8	15	

4	90003559490	直通 M16X1.5-L12	8	
4	99100360367	弯通 M16X1.5-L12	8	
4	90003559955	弯通 M22X1.5-L12	25	
4	99100360112	三通 M22X1.5-L12-L12	5	
4	2154-3506222-01D	三通 M22-L15-L12	1	
4	2135-3506222-07D	三通 M22-L15-L12	1	
4	2207-3506011-01E	三通 M22X1.5-L12-L8	2	
4	6505-3506011-01E	三通 M22X1.5-L8-L8	4	
4	90003559958	三通	4	
4	2414-3506021-08E	隔壁三通 L12-L12-L12	1	
4	90003559483	三通 I6-I6-I6	2	
4	90003871018	扁螺母 M18X1.5	6	
4	90003559474	隔板直通接头体	6	
4	90003559479	卡套式直角隔壁接头体	2	
4	Q617B22	闷头	5	
4	2218-3506021-66E	弯通 M22-NPT1/4	2	
4	W23602.27200.01W	低压报警开关(TX-3)	1	
4	W23602.27300.01W	制动灯开关 ( TX-2 )	1	
4	WITD10.020150.601	铜管(选装)	1	按需
4	W1XCO2.008100.201	尼龙管φ8X1X30000	30	按需
4	W1XCO2.122175.001	尼龙管φ12.2X1.75	20	按需
4	W1XCO2.122175.601	尼龙管φ12.2x1.75	15	按需红色彩条管
4	W1XCO2.122175.701	尼龙管φ12.2x1.75	30	按需黄色彩条管

4	W1XCO2.122175.801	尼龙管φ12.2x1.75	20	按需绿色彩条管
4	W1XCO2.122175.901	尼龙管φ12.2x1.75	40	按需蓝色彩条管
4	Q150B0835	搭铁螺栓	20	
4	Q340B08	六角螺母	20	
4	Q40108	平垫圈	20	
4	Q40308	弹簧垫圈	20	
4	HFF3506468	双管卡	20	
4	2203-3521011-01E	弯通 M22X1.5-L8	10	
4	90003871545	六角螺母 M16X1.5	30	
4	406070015	密封圈 DR15X2.4	30	
4	99000360292	锥体环 M16X1.5	30	
4	6.961.253.060E	卡套 AL12	30	
4	90003559514	联管螺母 AL12	30	
4	6.961.203.060E	插入衬套 PA12X1.5	30	
4	HFF3506257-6K	制动软管	2	
4	W23105.01300.01W	外接抢修气源接口 (6120G-3506720)	1	
4	W23511.00900.02W	瀚德冷凝器	1	电控(带温控)
4	W20610.01000.03E	φ25 铜弯接头	1	
4	W20103.02200.14E	橡胶直通管φ25	1	
5	W20103.02100.12E	φ25 橡胶直通管	1	
5	W1XC03.038500.001	保温橡胶管(内径φ38*10)	1	
4	W20405.02500.01W	全不锈钢英式喉箍	2	

4	W23612.06000.01W	气压传感器 ( MLH010BSH08A)	1	
4	2226-3506209-01E	直通 M22X1.5-M10X1.0(内螺纹)	1	
4	2130-3506209-24E	直通 M18X1.5-M10X1.0(内螺纹)	1	
4	2151-3506012-10E	直通 L20-L20	2	
4	C5305611-66G	手制动固定板	1	
4	HFF3506258-6K	后桥制动软管	4	
4	W20711.01600.11W	瑞立单向阀	3	
4	150-3513122	弯通 M22-M22	3	
4	2132-3506012-19E	直通 M22-M12x1.5 ( 内螺纹 )	2	接前后储气筒
4	2128-3506012-13E	三通 M22-L20-L12	1	
4	2226-3506710-25D	空压机装配	1	
5	Q340B10	六角螺母	4	
5	Q40310	弹簧垫圈	4	
5	Q40110	平垫圈	4	
4	2116-3800012-19E	三通 M12X1.5-L12-L12	2	
4	90003559965	三通 M16X1.5-L12-L6	10	
4	99100360114	三通 M16×1.5-L12-L6	10	
4	99100360018	测试接头	10	
4	W1XC03.010050.001	保温橡胶管 ( 内径φ10*5 )	1	按需
4	W1XC03.012035.001	橡胶管(内径φ12-外 19*3.5)	1	按需
4	W1XC03.024500.001	保温橡胶管(内径直径 24*5)	1	按需
4	2151-3506051-01D	铜盘管	1	
4	HFF0961013-JZ-2A	弯通 M12X1.5-L8	3	

4	HFF3506444	过渡接头	6	
4	2097-3511002-28D	横版再生储气筒安装	1	
5	W23503.01000.02D	横版再生储气筒	1	
5	Q150B0820	六角头螺栓	4	
5	Q40108	平垫圈	4	
5	Q40308	弹簧垫圈	4	
5	Q340B08	六角螺母	4	
2	M043-3506C-2415-03	脚制动阀安装模块	1	
3	2415-3506003-03W	脚制动阀安装	1	
4	W20705.07400.01D	电控脚阀	1	
4	2123-3514020-80D	脚阀下垫板	1	
4	W20701.02001.01W	WABCO 专用闷	4	
4	W20701.02002.01W	WABCO 专用垫圈	4	
2	M044-3506D-2226-24	储气筒装配模块	1	
3	2226-3506004-24C	储气筒装配	1	
4	W23503.01200.11W	30L 储气筒	4	30l 储气筒
4	W23503.01100.31D	20L 储气筒 ( 芜湖胜立 )	1	20L 储气筒
4	2412-3506030-02E	储气筒卡箍总成	2	196Φ
4	6712-3506020-34E	储气筒卡箍总成	8	275Φ
4	W20711.04900.01W	瑞立手动放水阀	6	
4	HFF3506444	过渡接头	6	
2	M045-3506E-2130-19	ABS 系统压力阀模块	1	
3	2130-3506005-19D	科密 ABS 安装图	1	

4	W20780.02700.01W	科密 12 米模块后置带 CAN 功能 ABS	1	包含 4 个 ABS 阀、ABS 模块和线束等
4	HFF3506114-5K	ABS 支架	4	
4	Q150B0870	六角头螺栓	8	
4	Q150B0825	六角头螺栓	8	
4	Q340B08	六角螺母	16	
4	Q40308	弹簧垫圈	16	
4	W29101.05300.01W	ABS 故障指示标牌	1	
4	W29101.06100.01W	ASR 指示灯标牌	1	
2	M046-3506F-2130-41	制动元件模块	1	
3	2130-3506006-41W	制动元件图	1	
4	W20702.01300.02W	四回路保护阀	1	
4	W20705.07000.01W	手制动阀(KC3526 004 057 0)	1	
4	W20704.02600.01W	继动阀 ( KC3518 001 001 0 )	1	
4	W20704.02700.01W	差动阀 ( KC3518 009 013 0 )	1	
2	M047-3506G-2097-28	干燥器模块	1	
3	2097-3506007-28D	瑞立干燥器安装	1	
4	W23502.04900.01D	瑞立干燥器	1	
4	179-28.40.189-19	干燥器支架	1	
4	Q150B1025	六角头螺栓	4	
4	Q40110	平垫圈	4	
4	Q40310	弹簧垫圈	4	
4	Q340B10	六角螺母	4	

4	Q150B1225	六角头螺栓	3	
4	Q40312	弹簧垫圈	3	
1	2130-3923000-19W	集中润滑	1	
2	M024-3923A-2130-19	集中润滑模块	1	
3	W23905.18100.01W	无锡集中润滑	1	前4 KR-601
1	2226-5010000-25W	车身骨架总成	1	
7	2112-2801901-00E	前拖插销	2	
7	HFF3701031-8K	开口销	2	
1	2154-6110000-02W	车门管路	1	
2	M155-6110A-2154-02	车门管路模块	1	
3	2154-6110001-02C	乘客门气管路原理图	1	
4	2101-6110101-01W	气缸	4	随总成外购（配相关接头）
4	2101-6110102-01W	电磁阀	2	随总成外购（配相关接头）
4	2116-6110126-19W	普通方型应急阀	3	随总成外购（配相关接头）
4	4.342.409.000	应急阀罩盖	2	
4	W23622.04000.01W	应急阀罩盖微开关总成	2	随相应的应急阀罩盖总成一体配备
4	2154-6110128-02W	前门外带翻盖、标识及报警装置二位五通旋转阀	1	随总成外购（配相关接头）
4	2101-6110107-01W	空气滤清器	2	随总成外购（配相关接头）

				头)
4	2101-6110113-01W	三通管接头	1	随总成外购(配相关接头)
4	2154-6110127-02W	车外带翻盖、标识及报警装置应急阀	1	配相关接头
4	2101-6110104-01W	φ8 亚太管	1	实配
	W1XE80.010000.401	10-11 米系列车车顶加厚发泡(不含 11 米车)	1	
	W1XE80.010001.401	10-11 米系列车侧围加厚隔热发泡(不含 11 米车)	1	
	W1XE80.000005.001	前围发泡	1	
	2226-3506001-25W	成套钢管(九台市)	1	
	W23980.00200.01W	随车工具	1	
1	2226-3700000-25W	电器设备	1	
2	M071-3703A-2226-24	蓄电池模块	1	
3	2226-3703020-24D	蓄电池装配拖架总成	1	
4	2222-3703430-12D	左底架总成	1	
5	6115-3703421-00E	固定轴	1	
5	6115-3703422-00E	加强版	1	
5	Q5100635	销轴	1	
5	6115-3703423-00E	定位支撑板	1	
5	6115-3703424-00E	滚轮	1	
5	Q50106	锁销	1	
5	2222-3703435-12D	左底架	1	

4	2222-3703420-12D	右底架总成	1	
5	6115-3703421-00E	固定轴	1	
5	6115-3703422-00E	加强版	1	
5	Q5100635	销轴	1	
5	6115-3703423-00E	定位支撑板	1	
5	6115-3703424-00E	滚轮	1	
5	Q50106	锁销	1	
5	2222-3703425-12T	右底架	1	与 2222-3703435-12D 对称
4	2415-3703120-00D	托架总成	1	
5	G1.0353.050.30	中间托架	1	
5	2222-3703470-12D	左托架总成	1	
6	2222-3703471-12D	左托架	1	
6	6115-3703423-00E	定位支撑板	1	
6	Q5100635	销轴	1	
6	6115-3703424-00E	滚轮	1	
6	Q50106	锁销	1	
5	2222-3703480-12D	右托架总成	1	
6	Q50106	锁销	1	
6	2222-3703481-12T	右托架	1	与 2222-3703471-12D 对称
6	6115-3703423-00E	定位支撑板	1	
6	6115-3703424-00E	滚轮	1	

6	Q5100635	销轴	1	
5	2415-3703460-00D	支撑架总成	1	
6	2415-3703461-00T	支撑架	1	
6	Q150B0890	六角头螺栓	1	
5	2222-3703121-12D	前托架	1	
5	2222-3703122-12D	后托架	1	
4	2222-3703130-12D	压板总成	1	
5	2222-3703131-12D	压板	1	
5	45-GB699	螺柱	1	
3	W23606.01300.14W	蓄电池(骆驼 120Ah 低温免维护)	2	
3	Q401B08	平垫	4	
3	Q150B0816	六角头螺栓	4	
3	Q340B08	六角螺母	4	
3	Q403B08	弹垫	4	
3	W20107.00700.01W	蓄电池正极保护罩	2	
3	W20107.00800.01W	蓄电池负极保护罩	2	
2	M064-3711A-2154-02	前照灯模块	1	
3	W23604.45100.01W	左前组合灯 ( H-QZ609×320L )	1	丹阳中远
3	W23604.45200.01W	右前组合灯 ( H-QZ609×320R )	1	丹阳中远
2	M070-3773A-2154-02	后组合尾灯模块	1	
3	W23604.45300.01W	左后组合灯 ( Z-HX678×220L )	1	丹阳中远
3	W23604.45400.01W	右后组合灯 ( Z-HX678×220R )	1	丹阳中远
2	M065-3717A-2135-03	牌照灯模块	1	

3	W23604.21000.01W	DG2004 灯芯	1	
3	Q2712916	十字槽盘头自攻螺钉	2	
2	M066-3726A-2154-02	转向灯模块	1	
3	W23604.41600.01D	侧转向灯 ( SK145x65 )	2	丹阳中远
2	M067-3731A-2154-02	示廓灯模块	1	
3	2154-3731113-02E	前示高灯安装支架	4	G9 外形
3	W23604.41700.01D	前示廓灯 ( SK80x60 白色 )	2	丹阳中远
3	W23604.41800.01D	后示廓灯 ( SK80x60 红色 )	2	丹阳中远
2	M068-3731B-2154-02	侧边灯模块	1	
3	W23604.11500.02W	椭圆型 LED 侧边灯	12	
2	M069-3732A-2154-02	雾灯模块	1	
3	W23604.41900.01D	前雾灯 ( W90 )	2	丹阳中远
3	W23604.42000.01D	后雾灯 ( W90-3 )	2	丹阳中远
2	M072-3714A-2226-25	内部照明灯及开关模块	1	
3	W23604.03900.11W	门头灯(北京双层公交)	1	
3	W23604.29400.11W	ANKAI 车内 LED 发光 LOGE	1	
3	W23604.06800.01W	踏步灯(GK64)	2	
3	2226-3714011-25D	内顶灯	1	
3	W23604.19300.11W	LED 发动机仓灯(JD-054-1)	1	
2	M074-3724D-2226-24	电线束模块	1	
3	2226-3724009-24C	线束走向示意图	1	
3	Q67405100	塑料紧箍带	500	
3	Q67405200	塑料紧箍带	500	

3	Q67405300	塑料紧箍带	200	
3	2226-3724118-03E	电瓶线	1	
2	M076-3724J-2226-25	主线束模块	1	
3	2226-3724111-25B	主线束	1	
3	2226-3724112-25C	顶棚线束	1	
3	2226-3724115-25E	信号线束	1	
3	2308-3724119-00D	前大灯线束	1	
3	2216-3724115-58D	附加线束	1	
3	2226-3724216-25D	电动倒车镜线束	1	
2	M088-3736A-2130-41	电源总开关模块	1	
3	W23619.21500.01D	电源柜 ( AK101-II )	1	W23619.13100.01D 基础上更改
3	Q40106	平垫圈	4	
3	Q1560B0630	螺栓	4	
3	Q40306	弹簧垫圈	4	
3	Q2712932	十字槽盘头自攻螺钉	4	
2	M089-3774A-2226-25	开关模块	1	
3	W23602.10800.01E	总电源开关	1	
3	W23602.00400.01D	下客门铃	2	
2	M051-3721A-2150-19	喇叭模块	1	
3	W21201.01400.01W	防水电喇叭-高音 ( DL229JG-1 )	1	
3	W21201.01500.01W	防水电喇叭-低音 ( DL229JD-1 )	1	
3	Q40308	弹簧垫圈	16	

3	Q150B0625	六角头螺栓	11	
3	Q40106	平垫圈	11	
3	W27909.01500.01W	扬声器(4 欧 4 寸 30W 带网罩)	8	
3	W27909.01300.01W	车外报站器喇叭	2	
3	W23620.01600.01W	倒车蜂鸣器	1	
2	M052-3723A-2222-23	接插件模块	1	
3	DJ622B-A6.3	带倒刺直头	5	
3	DJ7061-6.3-21	六线护套	1	
3	DJ7068-6.3-21	六线护套	1	
3	DJ621-B6.3B	端子	10	
3	DJ611-B6.3B	端头	10	
3	OT4-6	端头	2	
3	OT6-10	端头	2	
3	OT25-10	端头	4	
3	OT16-10	端头	2	
3	OT2.5-4	端头	5	
3	OT2.5-5	端头	1	
3	OT4-10	端头	2	
3	OT70-10	端头	2	
3	OT50-10	端头	2	
3	DJ70112A-6.3-21	单线护套	10	
3	DJ621-D6.3B	单线护套端头	10	
3	DJ7011-6.3-11	常用单孔插头	10	

3	DJ7011-6.3-21	常用单孔护套	10	
3	DJ611-6.3B	常用插头端头	10	
3	DJ7021-6.3-11	常用两孔插头	5	
3	DJ7021-6.3-21	常用两孔护套	5	
3	DJ7031-6.3-11	常用三孔插头	2	
3	DJ7031-6.3-21	常用三孔护套	2	
3	DJ7041-6.3-11	常用四孔插头	1	
3	DJ7041-6.3-21	常用四孔护套	1	
2	M054-3700B-2226-25	电器设备模块	1	
3	W23602.06600.01W	机械式总电源开关(QDK801)	1	QDK801
3	W23615.40000.02W	200A 保险	1	
3	W23602.54700.01D	单联跷板开关护罩	1	
3	W23608.02700.01W	24V 转换继电器	5	
3	2226-3700112-25D	投币机	1	侧面底部出线
3	W27913.01200.01W	司机顶风扇	1	
3	W27910.14000.01D	报站器	1	
3	W27917.01200.01W	电子钟(JHD-2010V/TCD)	1	带温度
3	W20107.02400.01E	橡胶护圈	1	IC 卡过线用
3	W23619.06000.01W	雨刮控制器 ( JD269ZX6-6.3-D )	1	
3	W27918.00100.01W	24V 点烟器	1	
3	W27915.05300.01W	行车记录仪 ( 惠视通 HST-M )	1	带打印、双探头
3	W27913.02000.01W	橡皮风扇	2	
3	2150-3601662-07D	倒车监视器安装板	1	

2	M099-7910B-2226-25	车顶前部显示器模块	1	
2	M100-7910C-2226-25	车顶后部显示器模块	1	
2	M102-8201A-2226-25	倒车监视器及监控系统模块	1	
3	2226-8201011-25D	监控系统	1	
2	M104-3771A-2414-11	配电盘模块	1	
3	W23619.01100.32W	22 位控制器(AK2236-4B)	1	
3	6160-3700002-01C	22 位中央电器控制盒原理图	1	
3	6909-3700011-00D	新 22 位中央控制器支架 1	1	中央控制器自带
3	6909-3700012-00D	新 22 位中央控制器支架 2	1	中央控制器自带
1	2226-3775000-25W	动力电池系统	1	
2	2226-3775001-25B	动力电池装配	1	
3	W23624.16000.03W	动力电池	1	
3	Q150B1265TF2	六角头螺栓	60	10.9 级
3	Q40212	大垫圈	60	
3	Q40312	弹簧垫圈	60	
2	2226-3775002-25D	动力电池灭火器装配	1	
3	Q150B0825	六角头螺栓	16	
3	Q40108	平垫圈	16	
3	Q40308	弹簧垫圈	16	
3	W23903.02900.01W	悬挂式干粉灭火装置	10	
2	2226-3775003-25D	动力电池通风与保温系统	1	
3	W1HC10.055100.112	风道内隔热材料	12	平方米
3	Q2714232	十字槽盘头自攻螺钉	100	

3	Q40105	平垫圈	100	
3	2226-3775711-25E	电池安装定位支架 1	7	
3	2226-3775712-25E	电池安装定位支架 2	1	
3	W1XB09.008000.001	PVC 顶装窗帘导轨	5	单位：米
3	2226-3775811-25T	铝孔网板	1	
1	2226-3778000-25W	高压电器	1	
2	2226-3778001-25B	高压电器布置图	1	
3	W21012.11300.01W	散热风扇	1	
3	W21006.06500.01W	油门踏板 45°	1	
3	W23619.18300.01D	八位电器盒	1	
3	W23602.80900.01W	电子档位控制器 (GBSM003AK, 竖版)	1	
3	W23613.08200.02W	高压配电柜控制模块 (AKEVCU-HVCU)	1	
3	2140-3778211-10E	线卡 (3-4 根线)	10	
3	6311-3778213-00E	2-3 跟高压线卡	14	
3	2144-3778714-02E	高压过线卡 2 孔	6	
3	2144-3778715-02E	高压过线卡 3 孔	10	
3	W23623.00500.03W	绝缘监测仪	1	与W23623.00300.01W 二选一
3	2226-3774911-25B	控制系统线束	1	
3	2226-3778912-25B	高压接线图	1	
3	2226-3774024-07B	高压线束走向示意图	1	

3	2226-3724915-05E	诊断接口线束整车端	1	
3	VDT070-10	高压端头	3	
3	2226-3778911-25C	高压线缆总成	1	
4	W1DX11.R07000.011	汽车专用屏蔽电缆 ( HD-TPPU-125 70 平方 )	1.80	
4	W1XD08.022000.021	橙色波纹管φ22	1.80	
4	W1DX05.005400.031	单根线径 4mm <sup>2</sup> 的 2 芯屏蔽电缆线	6.70	
4	W1XD08.016000.001	波纹管(内径φ16、壁厚 2)	15.70	
4	VDTO25-8	端头	4	
4	W23615.03300.01W	200A 保险丝盒(FH200A-FA)	1	
4	W1DX20.R00300.011	红色热缩管φ30	3	米
4	W1DX20.B00300.011	黑色热缩管φ30	3	米
4	W1FC01.000002.021	线束产品标签 ( 50*80 )	64	50*80
4	W1DX20.000300.011	无色透明热缩套管φ30	6	米
4	VJPL28Y-301-70	安菲诺单芯大电流接插件 ( 负极 )	1	
4	VJPL28X-301-70	安菲诺单芯大电流接插件 ( 正极 )	1	
4	VJPL182X-61-4	安菲诺两芯接插件	3	
4	VJHVG1P-403MC-Y	安菲诺三芯接插件	1	
4	VJPL182Y-61-4	安菲诺两芯接插件	1	
4	W1DX05.010025.001	三芯高压电缆线 ( 3*2.5MM <sup>2</sup> )	9	米
4	VJHVG1P-403MC-X	安菲诺三芯接插件	1	
4	VJHVBI-7R6-BFCC-RD-FG-25L0000	高压端头	1	
4	W1DX03.002500.011	发电机线	5	米

4	W1DX08.019500.011	内径 14 阻燃波纹管 ( 黑色 )	10	
4	W1DX03.R02500.011	25 平方红色低压线	5	米
4	W1DX20.002500.011	无色透明热缩管( 内径 25 ,壁厚 2.1 )	1.20	
4	VJC10514N1-03-1-2G001	高压插件	2	打气泵转向泵厂家自带
4	VJPL28X-301-50	安菲诺单芯大电流接插件 ( 正极 )	1	
4	VJPL28Y-301-50	安菲诺单芯大电流接插件 ( 负极 )	1	
4	W1DX11.R05000.011	汽车专用屏蔽电缆 ( HD-TPPU-125 50 平方 )	41	
4	W1XD08.020000.011	波纹管(内径φ20、壁厚 2)	39	
4	VDTO50-10	端子 T50-10	2	电机控制器直流端用
4	W1DX20.B00250.011	黑色热缩管 ( 内径φ25 )	1.30	
4	VJCT34TA300-1TJ180(BK)-02	中航插头	12	电池负极 ( 50 平方 )
4	VJCT34TA300-1TJ90(RE)-02	中航插头	12	电池正极 ( 50 平方 )
4	VJC10514N1-02-1-2-G020	电池箱加热插头 ( 中航 )	12	
4	VJHVBI-7R6-BFCF-BK-FG-25L0000	高压端头	1	
4	W1DX05.005400.041	单芯 4 平方耐高压线缆	39.90	
4	W1DX20.009000.011	橙色波纹管φ9	39.90	
4	W1DX20.R00200.011	红色热缩套管 ( 内径φ20 )	2	
4	W1DX20.B00200.011	黑色热缩套管 ( 内径φ20 )	1.40	
4	W1DX20.000200.011	无色透明热缩管 ( 内径φ20 )	0.25	
4	VJCT34DC300-1TJZ	中航接插件	1	国轩电池盒放电正极( 70 平方 )
4	VJCT34DC300-1TJY	中航接插件	1	国轩电池盒放电负极( 70 平方 )

				平方)
4	W1TA10.000001.011	带胶铜皮(宽 15mm, 厚 0.06mm)	6	
3	W27915.04600.02W	数据记录仪	1	
3	W23613.10100.01W	32 位整车控制器 V2.0	1	
3	W27915.11000.01W	纯电动远程监控终端(2016 新国标, 移动 4G)	1	
3	W27915.12500.01W	SIM 卡(远程监控用)	1	
3	W23622.03400.01W	车内车载烟雾探测报警传感器(型号: V-SDAS002-S)	3	二选一(上海联界)
3	W23622.03300.01W	车载烟雾探测报警接收器(型号: V-SDAS002-C)	1	二选一(上海联界)
3	VJCT34DC300-1TJN	中航插件	1	国轩电池盒充电正(70 平方)
3	VJCT34DC300-1TJX	中航插件	1	国轩电池盒充电负(70 平方)
3	2226-3774913-25D	BMS 线束	1	厂家自带
3	6143-3778715-04E	高压过线卡 3 孔(驱动电机)	2	
3	W20801.03700.01W	水泵(HS-030-702B)	1	
3	W23608.02700.02W	充电转换接触器总成(12V/24V 通用)	1	原名称为固态继电器
3	2226-3778111-24D	充电插座装配图	1	
4	W23626.03800.02D	充电插座(EVS-4-250D9-GSB, 带 3.5 米 70mm <sup>2</sup> 高压线束)	1	

4	Q340B0645	六角螺栓	4	
4	Q40106	平垫圈	4	
4	Q40306	弹簧垫圈	4	
4	Q340B06	六角螺母	4	
3	2226-3778002-25C	高压仓电器装配图	1	
4	W23619.23000.04W	高压配电柜（安费诺接插件，不带充电）	1	亚华
4	W23619.21300.04W	辅助变频器	1	转向打气都为同步电机； 新开模件
4	2226-3778611-25E	国轩单枪双系统电池盒支架	2	
4	W21020.10700.02W	匹配 100kW 永磁电机控制器（铝合金外壳）	1	二选一
4	2222-3778611-22E	阳光电源电机控制器支架	2	
3	W21009.06100.01W	电车散热器	1	
3	W20801.04500.01W	直通式冷却液过滤器(F8038A)	1	
3	W23509.03500.03W	3KW 永磁空压机	1	耐力 3KW 永磁电机
3	W20804.06100.02W	转向油泵	1	北京思泰嘉业永磁同步 电机 3KW
3	W21020.16600.08W	自主电机 TZ420XS100	1	
1	2414-3800000-13W	仪表装置	1	
2	M090-3800A-2414-13	仪表模块	1	
3	W23614.03900.01D	汉纳森仪表（纯电动）	1	
3	W23612.05200.11W	气压传感器（KP-2A）	2	

3	2116-3800012-19E	三通 M12X1.5-L12-L12	2	
1	2226-3910000-25W	整车灭火器	1	
2	M184-3910A-2226-25	发动机仓灭火器模块	1	
1	2226-8101000-25W	暖风装置	1	
2	2226-8101001-25B	暖风系统装配	1	
3	2226-8101100-24C	暖风引风道总成	1	
3	2226-8101201-25D	加热器固定支架总成 1	1	
3	2226-8101210-24D	加热器罩盖总成 1	1	
4	2226-8101211-24T	围板	1	
4	2226-8101212-24T	端板	1	
4	2226-8101213-24T	引风管	1	
3	2226-8101301-25D	加热器固定支架总成 2	1	
3	2226-8101320-24D	加热器罩盖总成 2	1	
4	2226-8101321-24T	围板	1	
4	2226-8101322-24T	端板	1	
4	2226-8101323-24T	引风管	1	
3	W28103.13201.02D	空气加热器 ( FJH-5/2C )	2	
3	Q676108	B 型蜗杆传动式软管环箍	2	紧固范围φ84-φ108
3	2226-8101410-24D	排烟管罩壳总成	1	
4	2226-8101411-24T	围板	1	
4	2226-8101412-24T	端板	1	
3	2226-8101402-24D	排烟管罩壳	1	
3	W28103.07700.07D	加热器油箱 ( TH/Y-YX-005 )	1	

3	W28103.07701.01D	加热器油箱 ( TH/Y-YX-006 )	1	
3	2226-8101500-24D	隔热材料安装	1	
4	2226-8101501-24T	安捷佳隔热材料	1	安捷佳 5650( 深圳纳能 )
4	2226-8101502-24T	安捷佳隔热材料	2	安捷佳 5650( 深圳纳能 )
4	2226-8101503-24T	安捷佳隔热材料	1	安捷佳 5650( 深圳纳能 )
3	W28103.13301.01D	燃油加热器 ( PLUS(YJ-Q16.3 )	1	
3	W28104.16400.01D	南风 SR-66/03-WX 司机处用散热器	1	
3	W21013.04101.01D	电车膨胀水箱	1	
3	2222-8101141-11E	三通	1	
3	W20712.01000.02E	φ25 一体式阀门总成	3	
3	VZTORRO25-40-12	不锈钢卡箍	16	φ25 管用
3	W1XC03.008350.001	橡胶管	1	L=2000mm
3	Q67616	卡箍	6	
3	W20610.01000.02E	φ25 铜接头	4	
3	W20103.02200.15E	φ25 橡胶弯头	4	
3	W20610.01000.03E	φ25 铜弯接头	4	
3	2226-8101610-25E	膨胀水箱安装支架	1	
4	2226-8101611-25T	折弯板	0	
4	2226-8101612-25T	筋板	0	
	W23612.60500.01E	水位传感器	1	
1	2150-8102000-58W	除霜器装配	1	
2	2150-8102001-58C	除霜器装配	1	
3	2150-8102102-58E	除霜器底板 ( 寒冷 )	1	

3	Q150B0625	六角头螺栓	8	
3	Q340B06	六角螺母	4	
3	Q40306	弹簧垫圈	8	
3	Q40106	平垫圈	16	
3	6167-8102102-60E	不锈钢变径直通管	1	
2	M120-8102B-2150-58	除霜器模块	1	
3	W28105.66800.05D	除霜器 ( CS-7D/435 )	1	寒冷地区
3	W20117.01500.50W	无内波纹除霜风管	1	
3	W20117.01200.50W	无内波纹除霜风管	1	
3	Q676114	B 型蜗杆传动式软管环箍	4	紧固范围 $\phi 91-\phi 114$
3	W20117.00500.10W	无内波纹除霜风管 ( 内径 $\phi$ 100*500mm )	2	
3	W20406.06000.01W	双钢丝卡 ( 直径 50 风管用 )	5	
3	W20117.01000.35W	无内波纹除霜风管(内径 $\phi 35*1000$ )	1	
	W1QT83.00010.000	电泳骨架漆总成+合金灰+原子灰+ 中涂漆+非红素色漆面漆	1	
	GJ-G03EV-1030	骨架结算	1	
	2121-3700993-03E	轧管线支架	1	
	2121-3700995-03E	轧管线支架	1	
	2121-3700997-03E	轧管线支架	1	
	2222-5701113-12E	顶弧板	18	
1	2223-2803000-24W	前保险杠总成	1	
2	M141-2803A-2223-24	前保险杠模块	1	

3	2223-2803001-24B	前保险杠总成	1	
4	2138-2803091-00W	前中保拉带	2	L=400mm
4	W21104.01200.01D	拉杆碰锁总成	4	
4	2154-2803030-02C	前围左边保	1	
4	2154-2803040-02T	前围右边保	1	
4	2154-2803020-02C	前围中保	1	
4	2414-2803010-00B	G9 前大灯支架定位总成图	1	
5	2414-2803012-00T	G9 右前大灯组合支架	1	与 2413-2803011-00D 对称
5	2414-2803011-00D	G9 左前大灯组合支架	1	
5	2414-2803013-00D	G9 左大灯定位支架	1	
5	2414-2803014-00T	G9 右大灯定位支架	1	与 2414-2803013-00D 对称
4	2154-2803031-02T	左保险杠内肋板 1	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803032-02T	左保险杠内肋板 2	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803033-02T	左保险杠内肋板 3	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803037-02T	左保险杠内肋板 4	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803041-02T	右保险杠内肋板 1	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货

4	2154-2803034-02T	右保险杠内肋板 2	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803035-02T	右保险杠内肋板 3	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803036-02T	右保险杠内肋板 4	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803021-02T	中保险杠内肋板 1	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803022-02T	中保险杠内肋板 2	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2154-2803023-02T	中保险杠内肋板 3	1	配套厂焊接于保险杠上， 整体供货
4	2133-5411971-20E	挂带支架	2	
1	2413-2804000-00W	后保险杠总成	1	
2	M141-2804A-2413-00	后保险杠模块	1	
3	2413-2804001-00C	后保险杠总成	1	
4	2413-2804011-00T	中保焊接预埋板	2	模具冲压件，内衬板与螺 栓厂家预埋好供货
4	Q150B1270	六角头螺栓	4	配焊
4	2413-2804040-00T	后围右边灯保蒙皮	1	带灯碗
4	2413-2804030-00C	后围左边灯保蒙皮	1	带灯碗
4	2413-2804020-00C	后围中保	1	
4	TB1.0120.30.0040	连接折弯板	2	配焊

1	2226-3903000-25W	整车标识总成	1	
2	M183-3903A-2226-25	说明牌模块	1	
3	2226-3903001-25D	整车标识	1	
4	W29103.01400.01E	纯电动车车辆铭牌	1	前门踏步前侧面处
4	2218-3903103-70E	仪表台车门应急开关中英文标示	1	仪表台应急阀处
4	2130-3903102-29D	当心夹脚铝板标识	4	
4	2133-3903102-35E	支车点铝板标识	4	
4	2218-3903101-38D	请勿手扶以免夹手标识	3	
4	2185-3903103-01D	安全出口标识	2	位于天窗与后档位置
4	2185-3903102-01D	系好安全带标识	1	
4	2185-3903101-01D	禁止依靠标识	2	
4	2218-3903102-38D	请勿手扶以免夹手标识	1	
4	2226-3903103-25D	老幼病残座椅铝板标识	4	
4	6142-3903105-13D	乘客门应急控制标志	4	
4	2216-3903101-54E	中英文灭火器铝板标识	2	
4	2180-3903121-02E	诊断接口铝板标识	1	
4	2226-3903102-18D	充电口滴塑标识	1	
4	2130-3903011-80E	禁开禁洗标牌	8	
4	2222-3903101-05D	大电流接触器(MSD)手动开关使用说明	1	
4	2130-3903102-03D	节能驾驶操作规范	1	
4	6125-3903021-00E	雨刮器水壶位置标识	1	
4	2150-3903202-21D	严禁携带易燃易爆有毒等危险品乘车	1	车外前门后

		标识		
4	2216-3903101-37D	禁止吸烟铝板标识	1	
4	2218-3903101-35D	禁止头手伸出窗外	1	
4	2216-3903102-37D	禁止与驾驶员交谈铝板标识	1	
4	2124-3903102-14D	讲究公共卫生铝板标识	1	
4	2222-3903301-06D	禁止向车外扔东西标识	1	
4	2185-3903109-01D	当心夹手标识	2	
4	2413-3903206-02D	上客标识	1	
4	2413-3903205-02D	下客标识	1	
4	2226-3903188-25D	广告框总成	6	
1	2226-3910000-25W	整车灭火器	1	
2	M185-3910B-2226-25	车厢灭火器模块	1	
3	2226-3910002-25D	整车灭火器	1	
4	2135-3910100-60D	灭火器支架总成(带锁扣)	2	
5	2135-3910101-60T	立板	2	
5	2135-3910102-60T	立板	4	
5	2135-3910103-60T	内环支撑板	4	
5	2135-3910104-60T	底座圆环	2	
5	2135-3910105-60T	灭火器支撑板	6	
5	2135-3910106-60T	上部拉紧板	2	
5	2135-3910110-60W	拉紧锁扣总成	2	
4	W23903.00200.01W	手提式灭火器(4KG)	2	
4	2226-5010002-25B	骨架补焊总成	1	

5	2413-5010800-00C	前保焊接支架总成	1	
6	2307-5301555-00D	铰链支架	4	
6	Q340B08	六角螺母	8	
6	Q40108	平垫圈	16	
6	Q40308	弹簧垫圈	16	
6	Q150B0820	六角头螺栓	16	8 个为焊接螺栓，8 个为 装配螺栓
6	2150-5301551-06E	左铰链固定 U 型件	2	开 M8 螺纹孔
6	2150-5301552-06T	右铰链固定 U 型件	2	与 2150-5301551-06E 对称
6	2128-5301091-02E	支架一	2	配焊
6	6206-5411431-41D	仓门安装铰链	2	
6	2413-5010821-00E	连接支架	2	
6	2413-5010811-00E	锁固定支架	1	
6	2413-5010812-00T	锁固定支架	1	与 2413-5010811-00E 对称
6	2413-5010822-00E	铰链固定支架板	2	
6	2413-5010830-00E	铰链安装支架小总成	4	配焊在前保上
7	2413-5010311-00T	钢板	4	
7	Q150B0835Q	搭铁螺栓	8	去螺栓头部
1	2226-5020000-25W	车身蒙皮总成	1	
2	M182-5020A-2226-25	车身外蒙模块	1	
3	2226-5020001-25B	车身蒙皮总成	1	

4	2226-5020011-24T	门立柱蒙皮	3	L=1504
4	2226-5020012-24T	右车身辊压蒙皮	1	
4	1.985.180.153E	垫条	8	单位：m
4	2218-5020222-48E	扫脚板示意图 15mm	8	单位：米，根据订单选装
4	2226-5020013-24T	左车身辊压蒙皮	2	
4	2226-5020014-25T	顶中蒙皮	1	L=9645+25
4	2226-5020015-24T	天窗挡条	2	
4	2154-5020010-02C	前拱顶	1	
4	2413-5020010-00C	前围蒙皮	1	
4	2413-5020130-00C	左后边顶蒙皮	1	
4	2222-5020120-12C	后围蒙皮	1	
4	2413-5020110-00C	后拱顶蒙皮	1	
4	2413-5020140-00T	右后边顶蒙皮	1	与 2413-5020130-00C 同图，左右对称
4	2223-5020023-24D	左玻璃挡条	1	
4	2223-5020024-24T	右玻璃挡条	1	
4	2226-5020016-24T	玻璃挡条	1	L=1504
4	2226-5411970-18T	充电口小门	1	与 2226-5411960-18D 同图，闭合时，门体与门 框厚度方向要平齐
4	2154-5020020-02C	右立柱包边	1	
4	2154-5020030-02C	左立柱包边	1	
4	2226-5020019-24T	顶边蒙皮	2	与 2154-5020021-02D

				同图, L=9645+25
4	2226-5411960-18D	充电口小门	1	闭合时,门体与门框厚度 方向要平齐
5	2226-5411961-18T	小门	1	
5	2226-5411962-18T	密封圈	1	厂家自带
1	2226-5100000-25W	车身地板装饰	1	
2	M166-5100A-2226-24	车身地板模块	1	
3	2226-5100001-24C	整车地板总成	1	
4	Q2630630	十字槽沉头自攻锁紧螺钉	400	
4	2226-5100190-24D	隔热材料	1	
5	2226-5100193-24T	隔热材料	1	
5	2226-5100194-24T	隔热材料	1	
5	2226-5100195-24T	隔热材料	1	
5	2226-5100196-24T	隔热材料	1	
5	2226-5100197-24T	隔热材料	1	
5	2226-5100198-24T	隔热材料	1	
5	2226-5100199-24T	隔热材料	1	
5	2226-5100291-24T	隔热材料	1	
4	2226-5100101-24T	地板	1	
4	2226-5100102-24T	地板	1	
4	2226-5100104-24T	地板	1	
4	2226-5100105-24T	地板	1	
4	2226-5100106-24T	地板	1	

4	2226-5100107-24T	地板	1	
4	2226-5100108-24T	地板	1	
4	2226-5100109-24T	地板	1	
4	2226-5100111-24T	地板	1	
4	2226-5100112-24T	地板	1	
4	2226-5100113-24T	地板	1	
4	2226-5100114-24T	地板	1	
4	2226-5100115-24T	地板	1	
4	2226-5100116-24T	地板	1	
4	2226-5100117-24T	地板	1	
4	2226-5100118-24T	地板	1	
4	2226-5100119-24T	地板	1	
4	2226-5100121-24T	地板	1	
4	2226-5100122-24T	地板	1	
4	2226-5100124-24T	地板	1	
4	2226-5100125-24T	地板	1	
4	2226-5100126-24T	地板	1	
2	M167-5100B-2226-25	地板革模块	1	
3	2226-5100002-25C	整车地板革	1	
	W1XA10.022186.001	地板革焊丝 ( 配套仿木纹 BY20-218-6 )	45	
4	2226-5100201-25T	车内地板革 ( BY20-218-6( 仿木纹 ) )	1	
4	W1SH03.202186.001	地板革焊丝 ( 配套仿木纹	50	单位 : 米

		BY20-218-6 )		
4	2226-5100202-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100203-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100204-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100205-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100206-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100207-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100208-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100209-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
4	2226-5100211-25T	车内地板革( BY20-218-6( 仿木纹 ))	1	
2	M168-5100C-2226-24	LED 过道灯模块	1	
2	M169-5100G-2226-24	地板铝型材模块	1	
3	2226-5100004-24C	整车地板型材装饰	1	
4	2226-5100401-24T	门踏步型材	1	
4	2226-5100402-24T	门踏步型材	1	
4	2226-5100403-24T	门踏步型材	1	
4	2226-5100404-24T	门踏步型材	1	
4	2226-5100405-24T	门踏步型材	1	
4	2226-5100406-24T	窄踏步型材	1	
4	2226-5100407-24T	外型材	1	
4	2226-5100409-24T	外型材	1	
4	2226-5100411-24T	外型材	1	
4	2226-5100412-24T	外型材	1	

4	2226-5100413-24T	外型材	1	
4	2226-5100414-24T	外型材	1	
4	2226-5100415-24T	120 度外型材	1	
4	2226-5100416-24T	外型材	1	
4	2226-5100417-24T	外型材	1	
4	2226-5100418-24T	外型材	1	
4	2226-5100419-24T	外型材	1	
4	2226-5100421-24T	外型材	1	
4	2135-8103102-15E	折弯压条	1	
4	2.332.324.901	扁平铝条	3	单位：米
4	2226-5100422-24D	铝型材嵌条	2	
4	2226-5100423-24D	铝型材嵌条	1	
4	2226-5100424-24D	铝型材嵌条	1	
4	W1XB00.047000.001	穿心橡塑胶条	1	单位：米
2	M170-5100E-2226-25	地板附件模块	1	
3	2226-5100005-25D	整车地板附件总成	1	
4	2141-5100536-10D	司机右脚踏板垫	1	
4	2218-5100300-48C	新款整车活动地板	1	
5	2218-5100301-48W	地板革	1	
5	2218-5100302-48W	底板	1	XC/DBG014-1
5	2218-5100303-48W	外部型材	1	XC/DBG014-2
5	2218-5100304-48W	隔热底板	1	XC/DBG014-3
5	2218-5100305-48W	隔音隔热绵	1	

5	2218-5100306-48W	隔音隔热绵	1	
5	2218-5100307-48W	隔音隔热棉	1	
5	Q2544216	十字槽沉头自攻螺钉	20	
5	Q218B0845TF2	内六角圆柱头螺栓	4	
5	2218-5100408-48W	装饰盖帽	4	由活动地板厂家配
5	2218-5100409-48W	活动地板拉扣	1	由活动地板厂家配
4	2216-5100651-44D	塑料垃圾桶	2	
4	2216-5100610-44D	不锈钢垃圾桶支架	2	
5	2216-5100611-44T	上支架	2	
5	2216-5100612-44T	下支架	2	
5	2216-5100613-44T	立柱支撑	6	
5	2216-5100614-44T	安装底板	6	
4	2130-5100510-51D	前门踏步黄色石英砂地板革	1	
4	2125-5100380-10D	检修筒总成	6	
5	2125-5100381-10T	检修底座	6	
5	2125-5100382-10T	检修盖板	6	
5	2125-5100383-10T	密封胶条	6	
4	2130-5100520-03D	司机左脚踏板垫总成	1	
5	2130-5100521-03D	司机左脚踏板垫	1	
5	2130-5100522-03T	踏板垫支架	1	
4	2130-5100720-51D	后门踏步黄色石英砂地板革	1	
4	2226-5100510-25D	不锈钢桶	1	
4	2226-5100520-25W	擦车毛巾	1	

4	2226-5100530-25D	膨胀水壶箱	1	
4	2226-5100540-25D	电器柜总成	1	
2	M171-5100F-2226-24	地板工艺辅材模块	1	
1	2222-5205000-23W	雨刮器总成	1	
2	M092-5205A-2222-23	雨刮器模块	1	
3	W25002.05300.03D	雨刮器总成 ( DC1817G02-XT )	1	
2	2222-5205001-23C	雨刮器装配图	1	
3	Q150B0830	六角头螺栓	3	
3	Q340B08	六角螺母	3	
3	Q40308	弹簧垫圈	3	
3	Q40108	平垫圈	3	
1	2226-5305000-25W	仪表台	1	
2	2226-5305001-25C	仪表台装配	1	
3	2150-5305100-58B	AK-2014G03EV 型主仪表台总成	1	
3	W25006.11902.01W	副仪表台	1	
3	Q02214832	十字槽盘头自攻螺丝和大垫圈组合件	20	
3	2226-5305300-25C	铝合金司机包围总成	1	
4	2226-5305310-25T	司机后包围总成	1	
4	2226-5305102-25T	侧围下固定支架	1	
4	2226-5305103-25T	侧围上固定支架	1	
4	2226-5305104-25T	底固定支架	5	
4	2226-5305320-25T	司机围抓手总成	1	
4	2226-5305340-25T	司机前固定型材	1	

4	2226-5305330-25T	司机小门总成	1	
3	2150-5305103-56D	仪表台前挡板	1	
3	W1BA03.003415.501	黑色绒布	1	S=0.5 m <sup>2</sup>
2	2226-5305011-25D	仪表台开孔图	1	
2	2226-5305012-25W	仪表台自带开关	1	
3	W23602.04800.01W	K967 盖板	6	
3	W23602.04900.02W	侧边单框架	8	
3	W23602.05000.01W	中间单框架(8SQZ.311.006)	16	
3	2135-3724522-23E	驾驶员顶灯开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724521-23E	内顶黄灯开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724520-23E	内顶白灯开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724517-23E	门 1 开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724518-23E	门 2 开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724515-23E	前雾灯开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724516-23E	后雾灯开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724527-23E	前风机开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724513-23E	危险报警开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724519-23E	除霜开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724524-23E	转向备用开关	1	
3	2135-3724514-23E	电子路牌开关	1	JK993 型开关
3	2135-3724535-23E	投币机翻板开关	1	JK993 型
3	2135-3724523-23E	司机风扇开关	1	JK993
3	2135-3724538-23E	倒车镜除霜	1	

3	2135-3724542-23E	电视开关	1	
3	2135-3724551-23E	小风扇开关	1	
2	2226-5305013-25W	仪表台线束	1	
3	2226-3724117-25B	仪表台线束	1	
1	2226-5403000-25W	整车玻璃安装	1	
2	M143-5403A-2226-24	玻璃通用模块	1	
3	2226-5306011-24D	前挡涂黑示意图	1	
3	2226-5603011-24D	后挡涂黑示意图	1	
3	2128-5306010-17W	前挡夹层玻璃	1	
3	2154-5603010-02W	后挡玻璃	1	
2	M146-5403D-2226-25	整车玻璃安装模块	1	
3	2226-5403001-25C	整车玻璃安装	1	
4	W1XB11.001400.101	推拉窗橡胶条(黑色含龙骨)	8	单位 m
4	4.343.352.000	前挡胶条	8	单位 m
4	2226-5403010-25D	司机窗	1	
4	2226-5403020-25D	左窗(一)	1	
4	2226-5403030-25D	左窗(二)	2	
4	2226-5403040-25T	右窗(二)	1	与 2226-5403030-25D 对称
4	2226-5403050-25D	左窗(四)	1	
4	2226-5403060-25D	右窗(三)	1	
4	2226-5403070-25D	左窗(五)	1	
4	2226-5403080-25T	右窗(四)	1	与 2226-5403070-25D

				对称
4	2226-5403090-25D	右窗（一）	1	
4	2226-5403011-25D	前门门头玻璃	1	
4	2150-5403012-56D	中门门头玻璃	1	
4	2226-5403110-25D	左窗（三）	1	
4	2226-5403120-25D	右窗（三）	1	
1	2226-5411000-25W	侧仓门总成	1	
2	M148-5411A-2226-02	侧仓门-轮护面位置模块	1	
2	M150-5411C-2226-25	侧围仓门-后部模块	1	
3	2226-5411001-25B	仓门装配总成	1	
4	2226-5411100-24C-MY	电池仓门总成(一)	2	
4	2226-5411200-24C-MY	电池仓门总成(二)	2	
4	2226-5411300-24C-MY	电池仓门总成(三)	1	
4	2226-5411400-24C-MY	冷却仓门总成	1	
4	2226-5411500-24C-MY	打气泵仓门总成	1	
4	2226-5411800-25C-MY	检修口仓门总成	1	
4	W20901.21000.14W	气弹簧 210N	6	B-O , L=610mm , 行程 270mm
4	W20901.15000.31W	气弹簧 150N	10	
4	Q40306	弹簧垫圈	4	
4	Q40206	大垫圈	8	
4	2096-5411310-00D	左销轴铰链总成	8	
4	2096-5411320-00T	右销轴铰链总成	8	

4	6403-5411291-01E	销轴安装螺纹板	16	
4	2412-5412801-04E	铰链调节板	16	
4	Q150B0620	螺栓	48	
4	W1XB00.064000.001	前挡玻璃仪表台橡胶挡条截面	8	单位：米
4	Q40308	弹簧垫圈	16	
4	Q40208	大垫圈	32	
4	Q340B08	六角螺母	16	
4	0.200.471.003	气弹簧固定卡簧	16	
4	A.000.757.02.74	密封条	25	单位：米
4	W21103.03100.01W	条形杠杆锁总成	16	银白色
4	C1108801-19G	油门塞子	2	
4	HK-77658-8A100G	油箱门扣手	3	
4	W21103.00900.01W	油箱锁总成	2	622B 型
4	2414-5412402-13T	安装锁支架	6	
4	2414-5412401-13E	支架	6	
4	2310-5411970-00T	气弹簧安装支架	6	与 2310-5411960-00E 对称
4	2310-5411960-00E	活动气弹簧支架	6	
1	2226-5613000-06W	后仓门安装	1	
2	M151-5613A-2226-06	后仓门安装	1	
3	2226-5613001-06C	后仓门装配图	1	
4	2226-5613100-06B-Y	后仓门	1	
5	2226-5613101-06T	外蒙皮	1	

5	2222-5613102-12T	侧边梁	2	
5	2226-5613103-06T	下边梁	1	
5	2222-5613103-12T	下边梁	1	
5	2222-5613104-12T	短梁	1	
5	2222-5613105-12T	上横梁	1	
5	2222-5613106-12T	横梁	1	
5	2222-5613107-12T	短梁	1	
5	2222-5613109-12T	纵梁	2	
5	2222-5613114-12T	横梁	1	
5	2226-5613118-06T	锁盒	1	
5	2218-5613109-04D	安装铰链	2	
5	2222-5613121-12T	加强梁	2	
5	2222-5613122-12T	加强梁	1	
5	2222-5613123-12T	加强梁	2	
5	2222-5613124-12T	加强梁	2	
4	W20901.46000.04W	气弹簧 460N	2	B-B , L=690mm
4	Q40208	大垫圈	8	
4	Q40308	弹簧垫圈	8	
4	Q340B08	六角螺母	8	
4	6907-5411170-02D	行李箱锁机组件 ( 左 )	1	
4	W21103.02500.01W	椭圆不带灯仓门锁把手	1	SX16C-1000,金属银白色
4	A.000.757.02.74	密封条	5	单位 : 米

4	6907-5411180-02T	行李箱锁机组件（右）	1	
4	6143-5613101-01W	挡扣组件	2	左、右一对
4	Q150B0816	六角头螺栓	10	
4	Q40108	平垫圈	10	
4	2226-5613201-06D	锁拉杆-左	1	
4	2226-5613202-06D	锁拉杆-右	1	
4	2226-5613203-06D	安装螺纹板	2	
1	2226-6100000-25W	前乘客门总成	1	
2	M152-6100A-2226-25	前乘客门装配模块	1	
3	2226-6100100-25B	前乘客门	1	
2	M153-6100B-2226-24	前乘客门玻璃模块	1	
3	2226-6103051-24D	前乘客门玻璃	2	
1	2226-6200000-25W	中乘客门总成	1	
2	M156-6200A-2226-25	中乘客门装配模块	1	
3	2226-6200100-25B	中乘客门	1	
2	M193-6200B-2226-24	中乘客门玻璃模块	1	
3	2226-6203051-24D	中乘客门玻璃	2	
1	2132-6700000-12W	安全顶窗	1	
2	M125-6700A-2132-12	安全顶窗模块	1	
3	W25004.02700.42W	安全顶窗（DS910B）	2	顶厚 40mm，内顶颜色 莱茵白
3	Q40105	平垫圈	36	
3	Q2763525	十字槽半沉头自攻螺钉	52	

3	W1JC04.002300.401	密封胶	2	
2	2132-6700001-12C	安全顶窗装配	1	
1	2226-7700000-25W	座椅布置图	1	
2	M158-77000-2226-25	整车座椅布置模块	1	
3	2226-7700001-25B	整车座椅布置图	1	
4	W27602.04300.01D	驾驶员座椅	1	带三点式安全带,带电加热功能司机座椅
4	W28103.09200.01W	手工导入	1	与驾驶员座椅装配为一体
4	2226-7200110-25D	中段左双人座椅	5	
4	2226-7200120-25T	中段右双人座椅	4	与 2226-7200110-25D 对称
4	2226-7100030-25D	中段左双人座椅(一)	1	
4	2226-7200030-25D	中门后左双人座椅	1	
4	2226-7200040-25D	中门后右双人座椅	1	
4	2226-7200010-25D	左双人座椅	1	
4	2226-7200020-25T	右双人座椅	1	与 2223-7200010-25D 对称
4	2226-7200070-25D	后台阶左双人座椅	1	
4	2226-7200080-25T	后台阶右双人座椅	1	与 2226-7200070-25D 对称
4	2101-7700011-01W	装饰罩	100	
4	Q150B0840	六角头螺栓	40	

4	Q40308	弹簧垫圈	100	
4	Q150B0830	六角头螺栓	40	
4	Q150B0825	六角头螺栓	20	
2	M164-7700G-2226-25	整车扶手布置模块	1	
3	2226-7806001-25B	整车扶手布置图	1	
4	2226-7806010-07D	仪表台处扶手总成	1	
4	2226-7806120-25D	前门后挡架总成	1	
4	2226-7806310-24D	前轮罩挡架总成	1	
4	2226-7806510-25D	左前轮罩上扶手总成	1	
4	2226-7806130-25D	前轮后挡架总成	2	
4	2226-7806040-25D	右顶拉手总成(二)	1	
4	2226-7806050-25D	左顶拉手总成(二)	1	
4	2226-7806140-25D	中门前挡架总成	1	
4	2130-7806060-19D	中门处顶拉手总成	1	
4	2226-7806160-25D	中门后右挡架总成	1	
4	2226-7806170-25D	中门后左挡架总成	1	
4	2226-7806070-07D	左后顶拉手总成	1	
4	2226-7806080-07T	右后顶拉手总成	1	与 2226-7806070-07D 对称
4	2226-7806230-03D	后侧窗护栏总成	1	
4	2226-7806240-03T	后侧窗护栏总成(右)	1	与 2226-7806230-03D 对称
4	2226-7806350-24D	后台阶两座椅间护栏总成	1	

1	2226-8201000-25W	后视镜	1	
2	M103-8201B-2226-25	后视镜模块 (左短右长)	1	
3	W28212.00400.01W	内视镜	1	
3	W28212.00401.01W	JD093 内视镜支架	1	
3	2226-8201010-25C	倒车镜装配图	1	带电动电除霜
4	Q150B0840	六角头螺栓	8	
4	Q40308	弹簧垫圈	8	
4	Q40108	平垫圈	8	
4	W28206.00200.03D	后视镜 (电动电加热)	1	
1	2226-8205000-25W	整车窗帘	1	
2	M126-8205A-2226-25	侧及后窗帘模块	1	
3	W1LE00.094000.001	铝型材窗帘导轨	18	单位:米
3	W1XB00.041000.001	窗帘导轨胶条	18	单位:米
2	M127-8205B-2121-03	前档遮阳帘模块	1	
3	2121-8205001-03D	司机前窗帘总成	1	
4	2121-8205010-03D	司机前窗帘总成 (JL-B 摇臂帘)	1	
5	2121-8205012-03W	帘布总成	1	
5	2121-8205011-03W	转轴总成	1	
2	M128-8205C-2226-24	驾驶员遮阳帘模块	1	
3	2226-8205300-24D	驾驶员侧窗帘总成 (前切)	1	
4	2226-8205310-24W	帘布及拉杆总成	1	
4	2226-8205320-24W	导杆总成	2	
4	2226-8205330-24W	转轴窗帘盒总成	1	

4	2226-8205340-24W	Z 字型固定支架	2	
1	2226-9001000-25W	前围内装饰	1	
2	M139-9001A-2226-25	前围内装饰模块	1	
3	2226-9001009-25D	前围内饰装配总成	1	
4	2226-9001001-25C	前围内饰总成	1	
5	2226-9001101-25T	前顶	1	
5	2226-9001102-25T	检修门	1	
5	2150-9001310-58W	螺纹旋紧锁	4	检修门锁具有手动螺纹旋紧功能
5	2150-9001320-58W	长条不锈钢合页铰链	1	
4	Q2764230	自攻螺钉	9	
4	W1BA03.001414.321	前围裱糊薄皮革	0.50	单位：平方米
1	2226-9002000-25W	侧围内装饰	1	
2	M133-9002A-2226-25	侧围内装饰模块	1	
3	2226-9002009-25W	侧围内饰总成	1	
4	2226-9002001-25B	侧围内饰总成	1	
5	2226-9002101-25T	窗上沿盖板	1	
5	2226-9002102-25T	窗上沿盖板	1	
5	2226-9002103-25T	窗上沿盖板	1	
5	2226-9002104-25T	窗下沿盖板	1	
5	2226-9002105-25T	窗下沿盖板	1	
5	2226-9002106-25T	窗下沿盖板	1	
5	2226-9002107-25T	窗下沿盖板	1	

5	2226-9002180-24D	前门前装饰罩盖	1	
5	2226-9002109-25D	前门后盖板	1	
5	2226-9002111-25D	后门前盖板	1	
5	2226-9002112-25D	后门后盖板	1	
5	2226-9002113-25D	门框上盖板	1	
5	2226-9002114-25T	门框上盖板	1	
5	2226-9002115-25T	司机窗前盖板	1	
5	2226-9002116-25T	司机窗上盖板	1	
5	2226-9002117-25T	司机窗下盖板	1	
5	2226-9002170-25D	司机围装饰总成	1	
6	2226-9002171-25D	司机窗后盖板	1	
6	2226-9002172-25D	司机窗后线束盖板	1	
5	2226-9002119-25T	左后盖板	1	与 2226-9002121-25D 左右对称
5	2226-9002121-25D	右后盖板	1	
5	2226-9002122-25D	窗立柱盖板	1	
5	2226-9002123-25D	窗立柱盖板	2	
5	2226-9002124-25D	窗立柱盖板	5	
5	2226-9002125-25T	窗上沿盖板	1	
5	2226-9002126-25D	左后下沿盖板	1	
5	2226-9002127-25T	右后下沿盖板	1	与 2226-9002126-25D 左右对称
5	2226-9002128-25T	窗中盖板	1	

5	W1JE07.355100.001	3M 蘑菇搭扣	5	单位：米
5	2183-9002145-02D	左前封头	1	
5	2183-9002146-02T	左后封头	1	同 2183-9002145-02D 左右对称
5	2226-9002129-25T	窗上沿盖板	1	
5	2226-9002131-25T	窗上沿盖板	1	
4	2226-9002150-25D	门轴罩盖总成	1	
5	2226-9002152-25D	后门前内支架	1	
5	2226-9002155-25D	后门前门轴罩盖	1	
5	2226-9002153-25D	后门后内支架	1	
5	2226-9002156-25D	后门后门轴罩盖	1	
5	2226-9002151-25D	前门后内支架	1	
5	2226-9002154-25D	前门后门轴罩盖	1	
4	2226-9002180-25D	门泵罩盖总成	1	
5	2226-9002300-25D	前门泵罩盖总成	1	
5	2226-9002400-25D	后门泵罩盖总成	1	
4	2226-9002190-25D	中顶总成	1	
2	M134-9002B-2226-25	安全锤模块	1	
3	2226-9002002-25D	整车安全锤	1	
4	6142-3903104-13D	应急出口标志	6	贴于车内安全锤旁玻璃 上
4	W28204.01700.01E	应急锤	6	
2	M135-9002C-2226-25	侧围内装饰附件模块	1	

2	M135-9002D-2226-25	引风道盖板模块	1	
2	M135-9002E-2226-25	司机窗内装饰模块	1	
2	M192-9002F-2226-25	侧墙板模块	1	
3	2226-9002600-25C	侧墙板总成	1	
4	2226-9002601-25T	侧墙板	1	颜色：红色
4	2226-9002602-25T	侧墙板	1	颜色：红色
4	2226-9002603-25T	侧墙板	1	颜色：红色
4	2226-9002604-25T	侧墙板	1	颜色：红色
4	2226-9002605-25T	侧墙板	1	颜色：红色
4	2226-9002606-25T	侧墙板	1	颜色：红色
4	2226-9002607-25T	侧墙板收边型材	1	
4	2226-9002608-25T	侧墙板收边型材	1	
4	2226-9002609-25T	侧墙板收边型材	1	
4	2226-9002611-25T	侧墙板收边型材	1	
4	2226-9002612-25T	侧墙板收边型材	1	
4	2226-9002613-25T	侧墙板收边型材	1	
4	W1XB13.009000.004	PVC 工字压条	3	单位：米，颜色：红色
4	2226-9002614-25T	侧墙板	1	颜色：红色
4	2226-9002615-25T	侧墙板	1	颜色：红色
1	2226-9003000-25W	后围内装饰	1	
2	M140-9003A-2226-25	后围内装饰模块	1	
3	2226-9003009-25D	后围内饰装配总成	1	
4	2154-9003001-03C	后顶总成	1	

5	2154-9003101-03T	前顶	1	
5	2154-9003102-03T	检修门	1	
5	2154-9003110-03W	螺纹旋紧锁	4	
5	2154-9003120-03W	长条不锈钢合页铰链	1	
4	Q2764230	自攻螺钉	17	
4	2223-9003451-27D	左尾部盖板	1	
4	2223-9003452-27T	右尾部盖板	1	同 2223-9003451-27D 左右对称
4	2223-9003555-27D	后档挤塑件	1	
1	2226-9004000-25W	顶盖内装饰	1	
2	M137-9004A-2226-25	顶盖内装饰模块	1	
3	2226-9004001-25C	顶板总成	1	
4	W1XB09.010000.001	复式压条盖	48	单位：米
4	W1LE00.062000.601	铝型材复式压条底	40	单位：米
4	W1XB09.010001.001	复式压条封头	30	颜色:203 灰
4	2226-9004101-25T	顶板	2	颜色:203 灰
4	2226-9004102-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004103-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004104-25T	顶板	2	颜色:203 灰
4	2226-9004105-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004106-25T	顶板	2	颜色:203 灰
4	2226-9004107-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004108-25T	顶板	1	颜色:203 灰

4	2226-9004109-25T	顶板	2	颜色:203 灰
4	2226-9004111-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004112-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004113-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004114-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004115-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004116-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004117-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004118-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004119-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004121-25T	顶板	1	颜色:203 灰
4	2226-9004122-25T	顶板	1	颜色:203 灰
2	M138-90040-2226-25	顶盖内装饰图组	1	
1	2226-9100000-25W	整车外饰示意图	1	
2	M157-9100A-2226-25	整车外饰模块	1	
3	2226-9100001-25D	整车外饰示意图	1	
4	6562-3903099-01A	商标标牌	2	
4	2226-9100910-25D	车型号	1	
5	6303-3903312-11W	字母 "H"	1	表面镀铬
5	6303-3903313-11W	字母 "F"	2	表面镀铬
5	6303-3903306-11W	字母 "6"	1	表面镀铬
5	6303-3903301-11W	字母 "1"	1	表面镀铬
5	6303-3903311-11W	字母 "0"	2	表面镀铬

5	6303-3903314-11W	字母 G	1	表面镀铬
5	6303-3903322-11W	字母 E	1	表面镀铬
5	6303-3903323-11W	字母 V	1	表面镀铬
5	6303-3903309-11W	数字 9	1	表面镀铬
5	6303-3903303-11W	数字 3	2	表面镀铬
4	2130-3903010-29D	安凯 EV 标识总成	2	
4	4.651.124.000	上雨槽螺钉槽胶条	20	单位：米，颜色：黑色
4	4.623.007.000	上雨槽底部橡胶条	40	单位：米，颜色：黑色
4	6561-3903098-01C	安凯客车 标牌	1	
4	8.016.401.502	前右立槽端装饰	3	
4	8.016.401.501	前左立槽端装饰	3	
4	2130-3903210-03D	E 控标识	1	
5	2130-3903211-03T	底框	1	
5	2130-3903212-03T	内框	1	
5	2130-3903213-03T	3M 双面胶	1	
5	2130-3903214-03T	3M 双面胶	1	
4	2226-9100101-03T	铝型材雨槽	1	
4	2226-9100102-24T	铝型材雨槽	1	
4	2226-9100103-03T	铝型材雨槽	1	
4	6405-3903099-00C	ANKAI 标识	1	
4	2154-9100660-02C	G9 公交前围 V 型装饰件	1	
4	2226-9100104-24T	铝型材雨槽	1	
4	2226-9100105-03T	铝型材雨槽	1	

4	2226-9100199-25D	探头罩盖	1	